

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**FERNANDA MARIA DOS SANTOS DE MORAES FALÇONI**

**CISTICERCOSE BOVINA NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO NO PERÍODO DE  
2009 A 2012: ANÁLISE DE REGISTROS DE MATADOUROS FRIGORÍFICOS**

**ALEGRE-ES**

**2014**

FERNANDA MARIA DOS SANTOS DE MORAES FALÇONI

**CISTICERCOSE BOVINA NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO NO PERÍODO DE  
2009 A 2012: ANÁLISE DE REGISTROS DE MATADOUROS FRIGORÍFICOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências Veterinárias, linha de pesquisa em Diagnóstico e Terapêutica das Enfermidades Clínico-Cirúrgicas.

Orientadora: Prof. Dr<sup>a</sup> Isabella Vilhena F. Martins.

**ALEGRE-ES**

**2014**

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)  
(Biblioteca Setorial de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

---

F197c Falçoni, Fernanda Maria dos Santos de Moraes, 1976-  
Cisticercose bovina no Estado do Espírito Santo no período de  
2009 a 2012: análise de registros de matadouros frigoríficos /  
Fernanda Maria dos Santos de Moraes Falçoni. – 2014.  
72 f. : il.

Orientador: Isabella Vilhena Freire Martins.

Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade  
Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias.

1. Bovino – doenças. 2. Cisticercose. 3. Matadouro-frigorífico. 4.  
Inspeção sanitária em matadouros. I. Martins, Isabella Vilhena Freire.  
II. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências  
Agrárias. III. Título.

CDU: 619

---

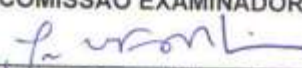
FERNANDA MARIA DOS SANTOS DE MORAES FALÇONI


**CISTICERCOSE BOVINA NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO NO PERÍODO DE  
2009 A 2012: ANÁLISE DE REGISTROS DE MATADOUROS FRIGORÍFICOS**

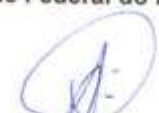
Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências Veterinárias, linha de pesquisa em Diagnóstico e Terapêutica das Enfermidades Clínico-Cirúrgicas.

Aprovado em 22 de janeiro de 2014.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Isabella Vilhena F. Martins**  
Universidade Federal do Espírito Santo  
Orientadora

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Graziela Barioni**  
Universidade Federal do Espírito Santo

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Dirlan Molinari Donatele**  
Universidade Federal do Espírito Santo

## **AGRADECIMENTOS**

A Nossa Senhora das Graças por me proporcionar mais uma benção.

Agradeço à amiga e orientadora Dr.<sup>a</sup> Isabella Vilhena F. Martins, pela oportunidade, apoio incondicional e paciência nos momentos da orientação.

À minha família e aos meus amores Aldren Thomazini Falçoni e Aldren Júnior por estarem sempre ao meu lado nesta jornada.

A minha amiga Talita Scaramussa Gualandi Gardioli por sempre lembrar-se dos nossos compromissos e estar presente nas viagens até Alegre.

As minhas queridas amigas, professoras, Cristiana Gama Pacheco Stradiotti (KIT), Iliani Bianchi, Ednea Zandonadi Brambila pelo apoio.

A professora Dra. Ana Paula Madureira, pelo apoio nas análises estatísticas.

Ao Instituto de Ensino Superior do Espírito Santo (IESES), onde ministrei minhas aulas pela liberação e pelas informações dos dados cedidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e pelo Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo (IDAF).

A instituição UFES por me proporcionar essa experiência.

“Nos campos da observação,  
o acaso favorece apenas as mentes preparadas”

Louis Pasteur

“Quando deixamos nossa luz própria brilhar,  
inconscientemente damos às outras pessoas  
permissão para fazer o mesmo”

Nelson Mandela

## RESUMO

FALÇONI, MARIA FERNANDA DOS SANTOS DE MORAES. **Cisticercose bovina no Estado do Espírito Santo no período de 2009 a 2012: análise de registros de matadouros frigoríficos.** 2014. 71p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, 2013.

A cisticercose bovina é uma das zoonoses mais encontradas na inspeção *post mortem* dos bovinos abatidos no Brasil, transmitida ao homem pela ingestão de carne crua ou mal cozida contendo cistos viáveis. O objetivo do presente trabalho foi realizar análise de registros de cisticercose bovina nos matadouros frigoríficos do Estado do Espírito Santo no período de 2009 a 2012. Os dados referentes às condenações de carcaça e órgãos foram obtidos a partir dos registros do órgão de serviço de inspeção federal (SIF) e estadual (SIE) do estado do ES. Foram abatidos um total de 1.340.751 bovinos no período estudado e uma prevalência média de 0,84%. Nos dados registrados no SIF a prevalência média foi de 0,87% e as regiões anatômicas acometidas foram coração, língua, cabeça e fígado, respectivamente. Nos dados do SIE, a prevalência foi de 0,83% e os órgãos mais acometidos foram coração, cabeça, fígado e língua, respectivamente. Em todos os anos o número total de cistos vivos foi maior do que o número de cistos calcificados. As perdas por cisticercose no período foram de R\$ 9.092.834,97, para 1.518.256,8 Kg de carne condenada. Os casos de cisticercose aumentaram entre os anos de 2010, 2011 e 2012 ( $p < 0,001$ ), mostrando uma tendência crescente da enfermidade e houve diferença significativa entre as estações do ano ( $p = 0,01$ ), com a estação chuvosa apresentando um número maior de casos de cisticercose. Um questionário sobre diagnóstico para cisticercose foi oferecido aos executores de inspeção, em um dos matadouros no sul do estado, e constatou incapacidade de diferenciar cisticercose da hidatidose.

Palavras-chave: Abate; bovinos; *Cysticercus bovis*.

## ABSTRACT

FALÇONI, MARIA FERNANDA DOS SANTOS DE MORAES. **Bovine cysticercosis in the State of the Espírito Santo in the period 2009 to 2012: analysis of records of slaughter houses.** 2014. 71p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, 2012.

Bovine cysticercosis is a zoonosis found in most post-mortem inspection of slaughtered cattle in Brazil, transmitted to humans by eating raw or undercooked meat containing viable cysts. The aim of this study was to conduct an analysis of records of bovine cysticercosis in slaughterhouses of the state of Espírito Santo in the period 2009-2012. The data relating to convictions carcass and organs were obtained from the Serviço de Inspeção Federal (SIF) and Estadual (SIE) of the state of ES. A total of 1,340,751 cattle during the study period and an average prevalence of 0.84% were slaughtered. The data recorded at the SIF mean prevalence was 0.87 % and the anatomical regions affected were heart, tongue, head and liver, respectively. The data from the SIE, the prevalence was 0.83 % and the most affected organs were the heart, head, liver and tongue, respectively. In every year overall survival of cysts was higher than the number of calcified cysts. Losses for cysticercosis in the period was R\$ 9,092,834.97 to pay 1,518,256.8 kg meat. The cases of cysticercosis increased between the years 2010, 2011 and 2012 ( $p < 0.001$ ), showing an increasing trend of the disease and a significant difference between the seasons ( $p = 0.01$ ), with the rainy season featuring a number most cases of cysticercosis. In a specific study conducted in a slaughterhouse in the southern state, a questionnaire sent to the executors inspection found inability to differentiate cysts of different species of parasites.

Keywords: slaughter; cattle; *Cysticercus bovis*.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
Figura 1. Mapa representativo da prevalência de cisticercose bovina nos diferentes estados brasileiros, no período de 2009 a 2012.....	29
Figura 2. Mapa representativo da prevalência de cisticercose bovina nos diferentes municípios do Espírito Santo, no ano de 2012. ....	32
Figura 3. Prevalência de <i>Cysticercus bovis</i> nas por regiões anatômicas de bovinos abatidos sob inspeção federal no estado do Espírito Santo, no período de 2009 a 2012. ....	34
Figura 4. Prevalência de <i>Cysticercus bovis</i> por região anatômica de bovinos abatidos sob inspeção estadual, no período de 2009 a 2012 no estado do Espírito Santo.....	35
Figura 5. Prevalência de <i>Cysticercus bovis</i> por região anatômica de bovinos abatidos sob inspeção estadual no matadouro frigorífico 080, no período de 2009 a 2012, no estado do Espírito Santo .....	35
Figura 6. Regressão do número de casos de cisticercose nos diferentes locais avaliados em função dos diferentes anos estudados.....	38

## **LISTA DE SIGLAS**

ES – Espírito santo

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDAF - Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

OMS – Organização Mundial de Saúde

RIISPOA - Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal

SIE – Serviço de Inspeção Estadual

SIF – Serviço de Inspeção Federal

SIGSIF - Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal

## LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
Tabela 1. Número de animais abatidos, número de animais acometidos e prevalência da cisticercose dos matadouros registrados no SIF, 2009 a 2012.....	27
Tabela 2. Número de animais abatidos, número de animais acometidos e prevalência da cisticercose bovina dos matadouros registrados no SIE, 2009 a 2012.. .....	30
Tabela 3. Número de animais abatidos, número de animais acometidos e prevalência da cisticercose bovina dos matadouros registrados no SIE 080, 2009 a 2012. ....	31
Tabela 4. Prevalência dos cistos vivos e calcificados de <i>Cysticercus bovis</i> em bovinos abatidos sob inspeção federal no período de 2009 a 2012 no Estado do Espírito Santo.....	36
Tabela 5. Prevalência dos cistos vivos e calcificados de <i>Cysticercus bovis</i> em bovinos abatidos sob inspeção estadual no período de 2009 a 2012 no Estado do Espírito Santo.....	36
Tabela 6. Médias $\pm$ Desvio Padrão do número de casos de cisticercose, de cistos no coração e na cabeça no período estudado. ....	37
Tabela 7. Médias $\pm$ Desvio Padrão do número de casos de cisticercose encontrado no geral, no coração e no masseter nas estações nos diferentes anos de estudo. ....	39
Tabela 8. Perdas econômicas por cisticercose bovina – SIF (2009-2012).....	40
Tabela 9. Perdas econômicas por cisticercose bovina – SIE (2009-2012) .....	41
Tabela 10. Ocorrência de hidatidose nas diferentes regiões anatômicas no período estudados dos bovinos abatidos pelo SIE e pelo matadouro frigorífico 080 .....	42
Tabela 11. Respostas referentes ao questionário aplicado a executores da inspeção no matadouro SIE 080, sobre conhecimento no diagnóstico de cisticercose.....	45

## LISTA DE QUADROS

Quadro	Página
Quadro 1. Prevalência de cisticercose bovina relatada por diversos autores na literatura consultada .....	19

## SUMÁRIO

	Página
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>15</b>
2.1 Aspectos importantes do complexo teníase cisticercose .....	15
2.2 Prevalência da cisticercose bovina .....	16
2.3 Aspectos econômicos do complexo teníase cisticercose .....	20
2.4 Inspeção sanitária da cisticercose bovina .....	21
2.5 Diagnóstico diferencial .....	22
<b>3 MATERIAL e MÉTODOS .....</b>	<b>24</b>
3.1 Localização da área de estudo .....	24
3.2 Coleta e análise de dados .....	25
3.3 Análise estatística .....	26
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>27</b>
4.1 Análise descritiva da prevalência da cisticercose bovina dos matadouros registrados no SIF, SIE e matadouro frigorífico SIE 080 .....	27
4.2 Análise descritiva por região anatômica de predileção de <i>C. bovis</i> no SIF, SIE e matadouro frigorífico SIE 080 .....	33
4.3 Análise segundo a viabilidade do cisticerco dos matadouros registrados no SIF, SIE e matadouro frigorífico SIE 080 .....	36
4.4 Análise com relação a distribuição temporal, matadouro frigorífico SIE 080 .....	37
4.5 Análise da sazonalidade da cisticercose bovina no período estudado matadouro frigorífico SIE 080 .....	39
4.6 Perdas econômicas dos matadouros registrados no SIF e SIE .....	40
4.7 Prevalência da hidatidose, nos bovinos abatidos e inspecionados pelos SIF, SIE (2009 a 2012) e regiões anatômicas acometidas pelo SIF, SIE e matadouro frigorífico SIE N° 080 .....	41
4.8 Análise do questionário referente ao conhecimento no diagnóstico de <i>Cysticercus bovis</i> .....	43
<b>5 CONCLUSÕES .....</b>	<b>46</b>
<b>6 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>47</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>54</b>

APENDICE A – Diagnóstico cisticercose bovina.....	55
APENDICE B.....	57

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é contemplado com um dos maiores rebanhos de bovinos do mundo e abateu 28.814.000 cabeças de bovinos com um total de 6.781.014 toneladas de carcaças no ano de 2011 (IBGE, 2012). O Estado do ES (Espírito Santo) caracteriza-se por agregar predominantemente pequenos proprietários, com 90% das propriedades com menos de 100 ha, em sua maioria utilizando mão de obra familiar, com solos de baixa fertilidade e com a pecuária gerando baixa renda, devido à degradação dos pastos e forte competitividade com outros mercados. Esta região necessita de melhoria do estado sanitário do rebanho e consequentemente da qualidade da carne, uma vez que o aumento de proteína de origem animal é crescente há necessidade da intensificação do sistema de produção, aplicação de novas tecnologias, pois é fato o aumento das doenças transmitidas por estes alimentos.

A cisticercose bovina é uma importante zoonose, (NIETO et al., 2012), transmitida ao homem por um alimento de origem animal, a carne, (SILVA; ALBUQUERQUE (2010), de importância nos países em desenvolvimento, onde as condições de saneamento básico e de fiscalização sanitárias são precárias, causada pelo *Cysticercus bovis* (metacestoide), provocada pela ingestão de ovos de *Taenia saginata* em pastagens e águas contaminadas por fezes de humanos com o parasito. Esta enfermidade causa danos à saúde humana e promove perda econômica pela condenação de carcaças com cisticercose, considerada a principal causa de condenação pelos serviços de inspeção (ALMEIDA et al., 2002; ESTEVES et al., 2005).

No diagnóstico macroscópico, a identificação se faz pela observação do cisto parasitário nas carcaças e vísceras na linha de inspeção sanitária nos estabelecimentos de abate de bovinos. É considerada de fácil identificação quando o cisto está vivo, pois cisticercos viáveis apresentam-se como lesões císticas com parede translúcida ou levemente opaca, contendo líquido claro e um pouco esbranquiçado no interior, o escólex. Os cistos mortos ou inviáveis são nodulares com cápsula fibrosa aderente ao tecido circunvizinho contendo material amarelado caseoso ou calcário, podendo causar confundimento com cistos de outros parasitas

ou de outras etiologias (COSTA et al., 2012) e dependendo da fase de crescimento, pode ser confundido com o parasitismo desenvolvido pela forma larvária do *Echinococcus granulosus*, o cisto hidático (REY, 2001).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) a prevalência da *T. saginata* é classificada em três grupos: (1) altamente endêmica, em países ou regiões acima de 10%; (2) prevalência moderada com taxa de infecção quando entre 0,1% a 10%; (3) baixa prevalência quando infecções abaixo de 0,1% ou ausência da infecção.

A forma de prevenção da teníase baseia-se em interferir na propagação do ciclo do parasito na natureza e um dos recursos é a inspeção sanitária nos abatedouros, no exame *post-mortem* (ROBL; MATOA; KANO, 2009), na inspeção *ante mortem* não foi contatado dados da cisticercose bovina, provavelmente por ser de difícil diagnóstico ou não constatado sinais clínicos nos bovinos, esta prática é assegurada pelo Serviço de Inspeção Sanitária Federal, Estadual e Municipal e tem como objetivo garantir a qualidade sanitária dos produtos de origem animal, neste caso a carne.

Os registros do serviço de inspeção sanitária servem de fontes de dados primários para a vigilância de doenças e têm o valor epidemiológico em investigação de causas de condenação como também identificam falhas de manejo dos animais, com as anormalidades registradas no exame *post mortem* (THRUSFIELD, 2004).

Os trabalhos de Minozzo et al. (2002), Fukuda et al. (2005) e Eichenberger et al. (2011) demonstraram que a inspeção nos matadouros frigoríficos possuem baixa sensibilidade principalmente quando a infecção é monocisticercósica, exigindo do serviço de inspeção atenção redobrada. Isso determina, uma preocupante característica econômica na saúde pública, havendo a necessidade de aprimoramento das técnicas aplicadas na inspeção, aumentando a superfície inspecionada (SOUZA et al., 2007; EICHENBERGER et al., 2011; BAVIA et al., 2012).

A cisticercose bovina é uma importante zoonose, mas ainda não quantificada no Estado do Espírito Santo, e os valores da sua prevalência assim como análises de tendência, de sazonalidade e de perdas econômicas são dados significantes para a saúde pública local.



Vale ressaltar que o conhecimento sobre a prevalência de enfermidades que afetam o rebanho bovino de uma determinada região é de suma importância para que os veterinários de campo tenham uma lista de diagnósticos diferenciais frente à determinada manifestação clínica, laboratorial ou anatomopatológica (LUCENA et al., 2010).

A proposta deste trabalho foi de analisar os registros dos matadouros frigoríficos localizados no Estado do Espírito Santo no período de 2009 a 2012, buscando estimar a prevalência da cisticercose bovina do Espírito Santo, local de predileção do parasito, a viabilidade do cisto, analisar a sazonalidade da enfermidade, calcular perdas econômicas, relatar os casos de hidatidose ocorridos no período e ainda realizar um questionário com agentes de inspeção para verificar a qualidade do diagnóstico da inspeção local, para a identificação e conduta, através de questionário.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Aspectos importantes do complexo teníase cisticercose

O complexo teníase cisticercose consiste no ciclo evolutivo do parasito em que a forma adulta do cestóide, *Taenia saginata*, está presente no intestino do homem. O *Cysticercus bovis*, forma larval que ocorre na musculatura dos bovinos (LOPES et al., 2011), é provocada pela ingestão de ovos da *Taenia saginata* em pastagens e águas contaminadas por fezes de humanos com o parasito. O homem é o hospedeiro definitivo da parasitose, que se infecta ao ingerir carne crua ou mal cozida contendo cistos (metacestoide) vivos do parasito e assim desenvolve o verme adulto em seu intestino delgado (SILVA; ALBUQUERQUE, 2010). Teníase e cisticercose são enfermidades com nomes diferentes, porém causadas pelo mesmo agente etiológico, *Taenia Saginata*, em duas distintas fases de vida (HANCOCK et al., 1989).

Os indivíduos que estão mais propícios a adquirirem o verme adulto são aqueles que preparam o alimento e os experimentam ainda cru, ou aqueles que

consomem alimentos sem devida procedência. Fatores econômicos, sociais e religiosos tendem a expor o homem em maior ou menor grau, e na culinária tradicional de muitas culturas há pratos que utilizam a carne crua, como por exemplo, os quibes crus (PFUETZENREITER; ÁVILA-PIRES, 2000).

Nas infecções por *T. saginata* as manifestações clínicas mais frequentes são: dor abdominal, náusea, fraqueza, perda de peso, apetite aumentado, cefaleia, constipação intestinal, vertigem, diarreia, prurido anal e excitação. Foi descrito também apendicite, por penetração do proglote no apêndice (REY, 2001). O homem pode ficar debilitado e diminuir a capacidade de trabalho (COSTA et al., 2012).

Nos bovinos, hospedeiros intermediários, geralmente esta enfermidade se apresenta de forma moderada e com ausência de sinais clínicos (UNGAR; GERMANO, 1992), reafirmando que a infecção em bovinos é de pequena ou nenhuma reação inflamatória, sendo normalmente assintomática (RÖBL; MATOS; KANO, 2009).

Segundo Rey (2001), quando os ovos de *T. saginata* são ingeridos pelo hospedeiro intermediário, os embriões (oncosfera) se libertam do ovo no intestino delgado pela ação da bile. Estes penetram pela parede do intestino, e difundem-se no organismo pela circulação sanguínea, ocorrendo a formação do cisticerco nos locais de predileção, localização anatômica de maior ocorrência de cisticercos.

Estes locais de predileção são citados por vários autores, que se conflitam, mas o que se sabe é que os cisticercos tendem a se localizar nos músculos com rico suprimento de mioglobina, onde ocorre maior oxigenação dos tecidos (SILVA; ALBUQUERQUE, 2010).

## **2.2. Prevalência da cisticercose bovina**

Segundo o RIISPOA, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) é um órgão responsável pela Inspeção Federal e segundo DECRETO Nº 3.999-N, de 24 de junho de 1996, o órgão responsável pela Inspeção Estadual é o Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal (IDAF) nos matadouros frigoríficos registrados de abate de bovinos. Os matadouros frigoríficos são estabelecimentos destinados a matança dos animais de açougue, ocorre inspeção dos animais vivos e

mortos, no *ante mortem* e *post mortem*, e as patologias encontradas são registradas pelos órgãos responsáveis (BRASIL, 1997; IDAF, 1996).

A inspeção de carne é realizada em vários países do mundo, com dados de prevalência de varias zoonoses que se quantificam variavelmente (PEIXOTO et al., 2013). Os registros da inspeção sanitária podem ser fontes de dados primários para a vigilância de doenças, tendo valor epidemiológico em investigação de causas de condenação como também utilizados para identificar falhas de manejo dos animais, pois as anormalidades registradas no exame *post mortem* são detalhadas (THRUSFIELD, 2004).

A cisticercose é uma doença frequentemente diagnosticada na inspeção *post mortem* (PEIXOTO et al., 2013). Estes dados de valores da prevalência são originados dos registros dos serviços de inspeção de carnes (SANTOS et al., 2013). A doença possui maior ocorrência em países que apresentam pobreza, falta de educação e infraestrutura sanitária adequada, e está presente tanto em áreas rurais quanto em urbanas, favorecendo tanto a transmissão quanto à manutenção da parasitose (ALMEIDA et al., 2002; ESTEVES et al., 2005). A cisticercose bovina é uma importante zoonose, por revelar-se com destaque nos diagnósticos de rotina de abate, problema para a saúde pública em várias regiões do mundo, principalmente em países da América Latina, África e Ásia (FLISSER; PLANOCARTE; CORRÊA, 1991).

Segundo Souza et al. (2007), a média da prevalência desta parasitose no Brasil é de 5%, mas o valor pode variar segundo a região anatômica avaliada, região geográfica ou período de realização do trabalho, assim como o sistema de produção da pecuária.

Os municípios com predominância de criação intensiva (confinamentos e semi-confinamentos) tiveram alta prevalência como Paranavaí (4,81%), Palmeira (4,87%) e Guarapuava (3,25%), e de municípios com exploração predominantemente extensiva (bovinos criados livremente na pastagem), os municípios de Capanema e Japira (10,00%), Joaquim Távora (10,87%), Laranjeiras do Sul (13,82%) e Rosário do Ivaí (18,18%) (SOUZA et al., 2007).

Na microrregião de Colatina no Estado do Espírito Santo, a prevalência de 0,91% para cisticercose bovina foi descrita por Dutra et al., (2012).

Na inspeção sanitária de bovinos, os resultados podem ser utilizados de forma segura (NIETO et al., 2012), pois possuem valor epidemiológico em investigação de causa de condenação de carcaças (THRUSFIELD, 2004), sendo os matadouros frigoríficos as “sentinelas epidemiológicas” (BAPTISTA et al., 2004).

As informações obtidas sobre a prevalência da cisticercose bovina são importantes para a implantação dos programas de controle de combate à doença, sendo importante também determinar a fonte de infecção dos animais, o que nem sempre é possível de se realizar, pois há variáveis que geram dados que não correspondem à realidade, principalmente no que diz respeito à determinação da origem verdadeira da doença (FUKUDA et al., 2003; NIETO et al., 2012).

A realidade epidemiológica da ocorrência dessas zoonoses no Brasil não é conhecida, porque não existe a obrigatoriedade de notificação da doença em humanos, além das limitações de abrangência dos serviços de inspeção (SANTOS et al., 2013).

O método de identificação dos cisticercos na inspeção, principalmente quando a manifestação do cisto não é intensa, é considerado de baixa sensibilidade, mas ainda assim, são indicadores da infecção em diversas áreas geográficas (BAVIA et al., 2012).

No Quadro 1 estão listadas as prevalências da cisticercose bovina em alguns estados do Brasil e em determinados países.

Quadro 1. Prevalência de cisticercose bovina relatada por diversos autores na literatura consultada.

LOCAL	PERÍODO ESTUDADO	PREVALÊNCIA (%)	AUTOR DATA
Aldeias indígenas de Dourados, MS	Não informado	18,75%	Aragão et al., 2010
Vitória da Conquista, BA	Janeiro de 2009 a Janeiro de 2010.	3,56%	Silva e Albuquerque, 2010
11 Regiões Administrativas (RAs) e a Região Metropolitana (RM) do Estado de SP	Janeiro a dezembro de 1986.	5,5%	Ungar e Germano, 1992
Jequié, BA	Agosto de 2004 a julho de 2006	1,74%	Santos et al., 2008
Teixeira de Freitas, BA	2005	4,2%	Almeida et al., 2006
Estado de Mato Grosso do Sul	1974 a 1976	1%	Schenk e Schenk, 1982 (EMBRAPA)
São José dos Pinhais, PR	Julho a dezembro de 2000	3,82%	Souza et al., 2007
Estado do Paraná	2004 a 2008	2,23%	Guimarães-Peixoto et al., 2012
Andradina, SP	Janeiro de 2000 a dezembro de 2002	1,94%	Fernandes et al., 2002
Estado de Mato Grosso	01 de Janeiro de 2007 a 31 de Maio de 2008	0,063%	Lima et al., 2011
Estado da Bahia	2006 a 2007	0,7%	Bavia et al., 2012
Espanha	Março 2005 a dezembro de 2007	0,018%	Allepuz et al., 2009
Etiópia	Setembro de 2005 a Fevereiro de 2007	18,49%	Kebede, 2008
Etiópia	Outubro de 2007 a março de 2008	2,93%	Tolosa et al., 2009
Etiópia	Novembro de 2007 a abril de 2008	11,3%	Regassa et al., 2009.
Austrália	Fevereiro de 2008	0,00575%	Pearse et al., 2010.
Tanzânia	Janeiro 2005 a Dezembro de 2007	0,051%	Mellau et al., 2011
Croácia	2005 a 2010	0,11%	Zdolec et al., 2012
Irã	Maio a setembro de 2011	0,6%	Oryan et al., 2012

É possível constatar que em todos os Estados do Brasil a prevalência é considerada moderada, com exceção das Aldeias indígenas de Dourados no MS, estudada por Aragão et al. (2010) que encontraram uma prevalência alta de 18,75%, sendo justificada pelos próprios autores como uma área isolada, com abate clandestino e animais abatidos tardiamente.

Entre os países Espanha, Egito, Etiópia, Austrália, Tanzânia, Croácia e Irã, demonstradas no quadro 1, a Etiópia apresenta as maiores prevalências, e segundo

os autores Kebede (2008), Tolosa et al. (2009) e Regassa et al. (2009), a alta prevalência da Etiópia pode estar atribuída a vários fatores, como ao hábito de comer carne crua, abate clandestino e a péssimas condições sanitária.

### **2.3 Aspectos econômicos da cisticercose bovina**

A cisticercose bovina é uma importante questão de segurança alimentar e possui importância econômica, pois causa perdas na indústria de alimento (ABUNNA et al., 2008).

Os prejuízos econômicos são distribuídos ao longo da cadeia produtiva da carne, contudo os matadouros frigoríficos são quem detém a maior parcela, com as perdas pelas condenações: parcial, das vísceras ou partes da carcaça, ou por aproveitamento condicional pelo frio ou salga, aumentam o custo de processamento das carcaças para a indústria, ou ainda por condenação total da carcaça. Para os produtores rurais os prejuízos ocorrem quando há condenação total das carcaças e quando os bovinos destinados ao abate são destinados para exportação, pois os frigoríficos recusam-se comprar novos lotes de animais dessas propriedades altamente infectadas (SOUZA et al., 2007).

O produto cárneo pode chegar ao consumidor contaminado com metacestóides vivos, pois os casos positivos podem passar despercebidos, principalmente quando a infecção é leve ou moderada, determinando uma preocupante característica econômica na saúde pública (ABUNNA et al., 2008). Segundo alguns autores, as infecções leves são mais comuns do que as generalizadas (PEREIRA, SCHWANZ e BARBOSA, 2006; DORNY; PRAET, 2007)

Segundo Pereira, Schwanz e Barbosa (2006) na América do Sul o impacto da ocorrência de cisticercose está relacionado a perdas da ordem de U\$ 420.000.000,00 anuais. No Estado do Paraná, as condenações por cisticercose causaram prejuízos de aproximadamente R\$ 120 milhões, entre os anos de 2004 a 2008 (GUIMARÃES-PEIXOTO et al., 2012).

## 2.4 Inspeção sanitária da cisticercose bovina

Os estabelecimentos que beneficiam os produtos de origem animal devem ser legalizados pelos serviços de inspeção federal, estadual e/ou municipal. A inspeção e fiscalização sanitária são de responsabilidade do Médico Veterinário devido à sua prerrogativa profissional, técnica e legal, conforme Lei Federal nº 5.517 de 23 de outubro de 1968, regulamentada pelo Decreto nº 64.704/69.

Segundo Peixoto, Blanes e Pyrrho (2013) os bovinos brasileiros têm sofrido frequentes embargos pela União Européia e pela Rússia, por isto o Brasil perde credibilidade como exportador de um alimento seguro.

A intervenção do médico veterinário no complexo teníase cisticercose se faz importante, pois minimiza a infecção para o homem, interrompendo o ciclo do parasito, com a busca de cisticercos na musculatura na inspeção *post mortem*, que atualmente é o recurso de maior expressão, concomitantemente com o julgamento e tratamento adequado das carcaças parasitadas (COSTA, 2003; SOUZA et al., 2007).

A identificação do cisto é realizada pelo serviço de inspeção sanitária, que com esta conduta previne a infecção no homem, resguarda a saúde pública e reduz os prejuízos econômicos, assegurando a qualidade e a sanidade (RÖBL; MATOS; KANO, 2009). Esta é a única forma prática de se detectar e diagnosticar o *Cysticercus bovis* (DORNY; PREST, 2007), principalmente quando são viáveis, ou seja, lesões císticas com parede translúcida ou levemente opaca, contendo liquido claro e um ponto esbranquiçado no interior o escólex (COSTA et al., 2012).

Este método de identificação da parasitose e interrupção do ciclo parasitário é considerado por Walther e Koske (1980) específico e importante, mas há disparidade nos relatos de autores sobre a distribuição dos cisticercos nos locais de predileção.

Em animais infectados experimentalmente há divergência entre os locais de predileção: Minozzo et al. (2002) afirmou ser o coração, diafragma, pulmão, fígado, língua, rim, músculos estriados esqueléticos e cabeça. Souza et al. (2007) observaram predominância de cisto no músculo da cabeça (masseter e pterigóide), seguido do coração, língua, diafragma e por fim o esôfago. Lopes et al. (2011)

encontraram como maior ocorrência as seguintes regiões: paleta, coração, fígado, cabeça, contra filé e filé mignon, patinho, músculos intercostais e coxão mole.

A inspeção da cisticercose bovina é feita nos abatedouros/frigoríficos após a morte do animal na linha de inspeção que consta os exames de visualização, palpação e cortes dos músculos da cabeça, língua, coração, diafragma, músculo do pescoço e intercostais (BRASIL, 1997). O animal vivo não é avaliado para esta enfermidade, em razão do quadro inespecífico geralmente manifestado (CÔRTEZ et al., 2000; SILVA; ALBUQUERQUE, 2010).

A legislação Brasileira prevê basicamente três destinos para a carcaça que está acometida com o *Cysticercus bovis*, a liberação, a condenação total ou parcial e aproveitamento condicional, sendo este pelo frio, salga ou pelo calor (BRASIL, 1997). De modo geral, a liberação da carcaça ocorre quando não encontrado nenhum cisto, a condenação total é indicada para casos de infecções generalizadas. Na condenação parcial, ocorre a liberação da carcaça quando encontrado um único cisto calcificado após sua excisão. Nos casos de infecções moderada ou localizada, as carcaças e órgãos afetados podem ser aproveitados, após serem submetidos a um dos tratamentos: pelo frio (-10 °C por 10-14 dias), pelo calor (à temperatura mínima de 60 °C) ou pela salga (à temperatura de 10 °C) (OMS, 1979).

A restrição comercial não permite a incisão dos cortes nobres, portanto a inspeção sanitária não consegue detectar todos os cisticercos presentes na carcaça (BONFIM, 2004). Porém cortes adicionais em regiões anatômicas já inspecionadas podem aprimorar a técnica de detecção dos cisticercos como demonstrado no estudo feito por Eichenberger et al. (2011) promoveram cortes adicionais no músculo cardíaco, e a prevalência de 1,8% com rotina de inspeção passa para 4,5% com os cortes adicionais no músculo cardíaco, minimizando o risco para a saúde do consumidor.

## 2.5 Diagnóstico diferencial

O diagnóstico da cisticercose bovina é baseado na inspeção macroscópica ou visual, pelos técnicos do serviço de inspeção sanitária federal, estadual ou municipal treinados para executarem cortes específicos na musculatura e vísceras dos



animais, cortes estes contidos na legislação vigente. Porém a sensibilidade do método é baixa, principalmente quando em infecções leves (ONYONG et al., 1996 apud MINOZZO, 2004 e DORNY; PRAET, 2007).

As formas larvares de vários cestóides são morfologicamente semelhantes (COSTA et al, 2012) e dependendo da fase de crescimento, pode ser confundido com o parasitismo desenvolvido pela forma larvária de *Echinococcus granulosus*, o cisto hidático (REY, 2001).

O gênero *Echinococcus*, pertence à família Taenidae e tem como hospedeiro definitivo o cão e hospedeiro intermediário normal os cordeiros, mas pode acometer outros mamíferos, entre eles o bovino e o homem (hospedeiros intermediários) (MOREIRA et al., 1996; REY, 2001 ). Sua larva é do tipo cística, isto é, constituída por uma estrutura cística, que pode se alojar em diversos órgãos ou tecidos, mas tem como predileção o fígado e pulmão. Após a ingestão pelo hospedeiro intermediário, a oncosfera liberada dos ovos no intestino do hospedeiro intermediário segue pela circulação sanguínea até o fígado, ou pela circulação linfática até o pulmão. Esses são os locais mais comuns do desenvolvimento dos metacestóides. No entanto, ocasionalmente as oncosferas escapam para a circulação sistêmica e se desenvolvem em outros órgãos como baço, coração, osso, encéfalo e tecido subcutâneo. (CHIATTONI et al., 2003; TESSELE, BRUM e BARROS, 2013 ).

Em um estudo de prevalência na Etiópia para cisticercose e hidatidose em 512 carcaças de bovinos foram detectadas as seguintes prevalências de (2,93 %) e (31,44%) de cisticercose bovina e cistos hidáticos respectivamente. O estudo demonstrou que os órgãos mais acometidos pelo cisto hidático foi o pulmão e depois o fígado, mas o coração, órgão inspecionado para cisticercose bovina foi encontrado os dois parasitos (TOLOSA et al., 2009).

Fonseca et al. (2011) fizeram um estudo no período de um ano, em matadouros localizado na região do Estado de Alagoas em fígado que apresentaram lesões de diferentes naturezas para identificação das alterações anatomo-patológicas e histopatológica, e não identificou lesões sugestivas para cisto hidático, apesar de (SARANDIN, 2006 apud FONSECA et al., 2011) citar que entre as afecções mais frequentes do fígado está a hidatidose.

A relevância é o julgamento, pois segundo o RIISPOA, este é diferente para cada uma destas enfermidades, porque a biologia dos parasitos também se difere. O

homem se infecta ao consumir carne com *C. bovis* vivo (LOPES et al., 2011) e isto não ocorre com o cisto hidático (MOREIRA et al., 1996). Na hidatidose quando os cistos são encontrados nos órgãos e tecidos na inspeção *post-mortem*, apenas a área afetada é condenada, caracterizando condenação parcial, ao contrário da cisticercose que dependendo na intensidade, pode ocorrer o aproveitamento condicional que acarreta em depreciação do produto, ou até condenação total com perda de toda a carcaça.

A identificação correta dos cisticercos é importante para os estudos epidemiológicos, além do correto julgamento das carcaças pelo serviço de inspeção. Para tanto, o apoio do exame histopatológico, o teste de ELISA e reação da polimerase, o PCR, são importantes para a diferenciação das patologias (COSTA et al., 2012).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Localização da área de estudo**

O Estado do Espírito Santo está localizado na região Sudeste do Brasil, a cidade de Vitória é a capital, possui 78 municípios e abrange uma área de 46.095,583 Km<sup>2</sup> (IBGE, 2010). Encontra-se localizado entre os paralelos de 17°53'29" a 1 21°18'03" de latitude Sul e os meridianos 39°41'18" a 41°52'45" longitude Oeste de Greenwich (TOLEDO et al., 2009).

A população humana é de 3.514.952 habitantes, com aproximadamente 16% residindo na área rural e a população do rebanho bovino gira em torno de 2,2 milhões de cabeça de gado (IBGE, 2010).

O Espírito Santo apresenta três matadouros de bovinos registrados no SIF (MAPA, 2013) e 11 registrados no SIE, sendo que o estabelecimento com registro nº 159, iniciou o abate em 2011 (IDAF, 2013) e não possui Serviço de Inspeção Municipal legalizado para abate de bovinos.

### 3.2. Coleta e análise de dados

Neste estudo foram utilizados os dados de bovinos abatidos em estabelecimentos registrados no SIF e no SIE do Estado do Espírito Santo, no período de 2009 a 2012. Os dados foram referentes ao número de bovinos abatidos, número de condenação por cisticercose bovina, de cistos vivos, calcificados.

Os dados do SIF são enviados “on line” ao MAPA por meio do Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal (SIGSIF). Esse sistema foi acessado para obter informações a respeito dos estabelecimentos registrados no serviço, quantidade de abate estadual por ano e por espécie, quantidade de abate mensal e de todas as espécies por estado, ficha de estabelecimento nacional e relatório de estabelecimentos.

Os dados do SIE são registrados mensalmente no sistema do IDAF e os dados referentes ao período estudado foram fornecidos pelo departamento de defesa sanitária e inspeção do IDAF.

Dados também foram coletados em um matadouro frigorífico localizado no sul do Espírito Santo (SIE 080), com coletas de dados in loco e questionário com os funcionários envolvidos.

Todos os dados coletados foram copilados em planilhas do Microsoft Excel. Os dados do SIF, do SIE e especificamente do matadouro frigorífico SIE 080 foram calculadas as prevalências da cisticercose anualmente e para o SIE 080 também mensalmente em cada ano coletados. Também foram coletados dados para cálculo da prevalência das partes da carcaça acometidas com cisticercose para avaliação da região anatômica mais acometida. Foram analisados também a prevalência de cisto vivo e de cisto calcificado.

Para análise com relação a distribuição temporal e da sazonalidade foram utilizados os dados do matadouro frigorífico SIE 080, o número de casos de cisticercose foram separados por estações: seca e chuvosa, sendo a estação seca contemplando os meses de abril a setembro e estação chuvosa, de outubro a março, no período estudado. Para cada estação e para cada mês das mesmas, foi calculada a prevalência de cisticercose das regiões anatômicas condenadas, coração e masseter e da prevalência da cisticercose em geral.

Foram realizadas ainda, com os dados do SIF e do SIE a análise de perdas econômicas causadas por condenações de bovinos com cisticercose bovina, o quantitativo das regiões anatômicas, meia carcaça e carcaça condenados foram multiplicado pelo somatório do peso total e pelo valor comercial do produto fornecidos por quatro diferentes açougues do Estado do ES e o valor da arroba do boi em R\$ 90,00, e o peso da carcaça em 220 Kg.

No estudo também foram utilizados os dados do SIF, SIE e SIE 080 referentes ao número de condenação por hidatidose e suas regiões anatômicas.

No estabelecimento SIE 080 foi realizado um questionário sobre os aspectos do diagnóstico da cisticercose e hidatidose, com os auxiliares de inspeção funcionários do estabelecimento e com os técnicos do IDAF. O termo livre esclarecido foi entregue juntamente com o questionário para autorização de participação.

### **3.3. Análise estatística**

Foi realizada a análise descritiva para os dados provenientes dos matadouros frigoríficos registrados no SIF e SIE no período de 2009-2012.

A prevalência de condenação por cisticercose foi calculada com o número de animais abatidos e número de animais positivos para a parasitose.

Para os dados do matadouro SIE 080, foi realizado teste de “D'Agostino & Pearson omnibus” para testar a hipótese nula de que os dados seriam provenientes de uma distribuição de Gauss (D'AGOSTINO, 1986), assim como a avaliação da assimetria e da curtose dos mesmos. Foi realizado ainda o teste de homocedasticidade (Teste de Bartlett) para testar a hipótese nula de que os grupos apresentariam variâncias desiguais. Quando os dados não desviaram da distribuição normal ( $p > 0,05$ ) foram avaliados por meio do teste de t independente, caso contrário pelo teste de Mann-Whitney. Todos os testes foram realizados utilizando-se o nível de significância de 5%.

Para a estimativa de perdas econômicas foi considerado o peso dos órgãos condenados ou das carcaças condenadas e o valor pago pelo kg dos mesmos.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de 01 de janeiro de 2009 a 31 de dezembro de 2012 foram abatidos 1.340.751 bovinos nos matadouros registrados no SIF e SIE no Estado do Espírito Santo e com prevalência média para cisticercose de 0,84%.

Os bovinos abatidos foram submetidos à inspeção sanitária no *ante e post mortem* preconizada pelo RIISPOA (Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal) (BRASIL, 1952), para os matadouros registrados no SIF e pelo DECRETO Nº 3.999-N, de 24 de junho de 1996 (IDAF, 1996), para os matadouros registrados no SIE.

##### 4.1. Análise descritiva da prevalência da cisticercose bovina dos matadouros registrados no SIF, SIE e matadouro frigorífico SIE 080

No período estudado foram abatidos 752.061 bovinos nos matadouros registrados pelo SIF, com prevalência para cisticercose de 0,87%. No ano de 2010 ocorreu o maior número de animais abatidos (232.229) e a menor prevalência quando comparado dados com os outros anos de estudo. A maior prevalência foi no ano de 2012, conforme Tabela 1.

TABELA 1. Número de animais abatidos, número de animais acometidos e prevalência da cisticercose dos matadouros registrados no SIF, 2009 a 2012

Período	Bovinos abatidos	Bovinos acometidos	Prevalência
2009	181.350	1.509	0,83%
2010	232.229	1.819	0,78%
2011	185.052	1.626	0,88%
2012	153.430	1.534	0,99%
<b>Total</b>	<b>752.061</b>	<b>6.488</b>	<b>0,87%</b>

Essa prevalência dos matadouros registrados no SIF do Estado do Espírito Santo pode ser comparada com as prevalências de outros estados estudados em

períodos diferentes. Prevalências semelhantes foram encontradas no estado da Bahia por Santos (2008) no município de Jequié no período de 2004 a 2006 (1,74%) e por Bavia et al. (2012) que encontraram 0,7%, no período de 2006 a 2007, também na Bahia. Outros autores encontraram prevalência maiores como no Estado do Paraná, no período de julho a dezembro de 2000 (3,82%) (SOUZA et al., 2007) e no mesmo estado durante o período de 2004-2008 a prevalência de 2,23% (GUIMARÃES-PEIXOTO et al., 2012).

A figura abaixo mostra o mapa do Brasil com os dados de registros do SIF referentes ao Espírito Santo e outros estados brasileiros que apresentaram cisticercose bovina no período estudado (Figura 1).



Figura 1. Mapa representativo da prevalência de cisticercose bovina nos diferentes estados brasileiros, no período de 2009 a 2012.

Como visualizado no mapa, em todos os estados brasileiros avaliados a prevalência da cisticercose bovina não ultrapassa os 4%, sendo classificada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como moderada, por estar entre 0,1% a 10%. Santos (1993) relata que a prevalência no país é superior aos dados publicados, confirmando a baixa sensibilidade do diagnóstico *post mortem*.

No mesmo período estudado foram abatidos 588.690 bovinos nos matadouros registrados no SIE, com prevalência de 0,83%. Como observado na Tabela 2 o maior número de animais abatidos foi no ano de 2009, no entanto não ocorre a maior prevalência neste ano e sim no ano de 2012, assim como a dos matadouros registrados no SIF, podendo estar relacionado ao aumento do número de casos da doença neste ano e que a eficiência da inspeção dos órgãos SIF e SIE.

TABELA 2. Número de animais abatidos, número de animais acometidos e prevalência da cisticercose bovina dos matadouros registrados no SIE, 2009 a 2012.

<b>Período</b>	<b>Abatidos</b>	<b>Acometidos</b>	<b>Prevalência</b>
2009	210.573	1.734	0,82%
2010	136.323	851	0,62%
2011	121.946	677	0,55%
2012	130.057	1.748	1,34%
<b>Total</b>	<b>588.690</b>	<b>5.010</b>	<b>0,83%</b>

O matadouro registrado no SIE com o número 080, também foi estudado, pois apresentou o maior número de animais abatidos.

No período estudado, no matadouro frigorífico nº 080, foram abatidos 116.937 bovinos e deste total, 3.389 foram acometidos pela cisticercose, com prevalência de 2,89%. Silva e Albuquerque (2010) estudaram no período de janeiro de 2009 a janeiro de 2010 para 77.863 bovinos abatidos num Matadouro-Frigorífico, localizado no Estado da Bahia, que também possui Serviço de Inspeção Estadual, a prevalência de cisticercose de 3,56%, superior a encontrada neste trabalho quando comparado aos dados gerais do SIE. Entretanto o resultado é semelhante ao comparado ao matadouro 080 registrado no SIE, que demonstra também na Tabela



3, que no ano de 2012 apresentou a mais alta prevalência (7,00%), podendo ter relação com o rígido critério da inspeção a partir deste período ou aumento da doença.

TABELA 3. Número de animais abatidos, número de animais acometidos e prevalência da cisticercose bovina dos matadouros registrados no matadouro frigorífico SIE 080, 2009 a 2012.

Período	Abatidos	Acometidos	Prevalência
2009	33.870	641	1,89%
2010	35.145	649	1,85%
2011	26.044	567	2,18%
2012	21.878	1.532	7,00%
<b>Total</b>	<b>116.937</b>	<b>3.389</b>	<b>2,89%</b>

Os dados registrados no SIF permitem avaliar os municípios de origem dos animais acometidos, o que não é possível com os dados do SIE. Assim, a figura abaixo mostra o mapa do Estado do Espírito Santo com os dados de registros do SIF referentes a cisticercose bovina no ano de 2012 (Figura 2).

Figura 2. Mapa representativo da prevalência de cisticercose bovina nos diferentes municípios do Espírito Santo, no ano de 2012.

Como pode ser observado na Figura 2, apenas o município de Rio Novo do Sul aparece com prevalência superior a 4% (14,29%), o que sugere a necessidade de uma investigação local. É válido ressaltar que é comum o trânsito de animais de seus locais de origem para serem alocados junto a outros rebanhos ou até mesmo o comércio de animais antes de irem ao abate, dificultando o conhecimento da real origem dos animais. Segundo Dutra et al. (2012) a origem dos animais abatidos é de suma importância, representando um ponto de partida para adoção de medidas de controle e profilaxia da infecção.

#### **4.2. Análise descritiva por região anatômica de predileção de *C. bovis* no SIF, SIE e matadouro frigorífico SIE 080**

Para os animais abatidos pelo SIF foi demonstrada a predileção do cisticerco pelos músculos do coração seguido da língua e músculo da cabeça, assim como em outros estudos realizados em outros estados brasileiros para animais abatidos sob inspeção federal, como Santos et al. (2008) que verificaram no Estado da Bahia, e Fernandes et al. (2002) em São Paulo a mesma predileção anatômica.

Em um estudo no noroeste da Etiópia com 4.456 bovinos abatidos, Kebede (2008) encontrou a maior predileção pela língua, depois pelo músculo da cabeça e do coração. A maior predileção pela língua pode ter sido encontrada por ocorrer à incisão deste músculo, o que não consta como rotina nos matadouros estudados, a não ser que se encontrem cistos em outros órgãos, fato observado pela autora.

No presente trabalho foi diagnosticada pelo SIF a presença de 18.566 cisticercos em diferentes regiões anatômicas como demonstra a Figura 3.

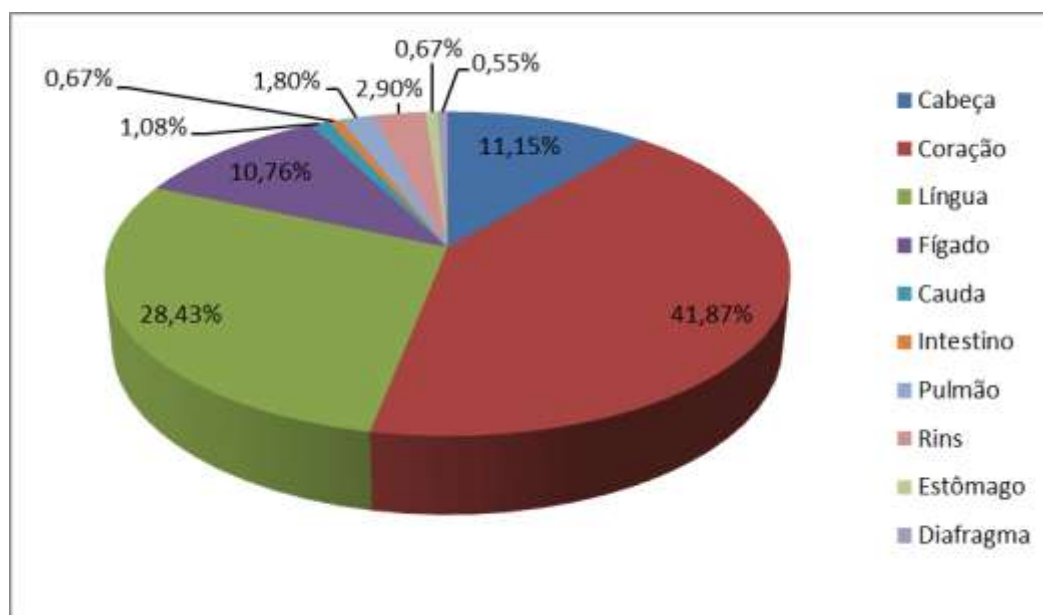


Figura 3. Prevalência de *Cysticercus bovis* nas por regiões anatômicas de bovinos abatidos sob inspeção federal no estado do Espírito Santo, no período de 2009 a 2012.

Nos matadouros frigoríficos registrados no SIE, foram verificados 28.997 cisticercos nas regiões anatômicas com a seguinte ordem de prevalência da coração, cabeça, fígado e língua, respectivamente, como demonstrado na Figura 4.

No matadouro frigorífico SIE Nº 080, que também foi estudado isoladamente, foi detectados 12.349 cisticercos nas mesmas regiões anatômicas dos outros abatedouros com registros no SIE, porém com ordem de prevalência diferente mais acometido o coração, seguido da cabeça, língua e fígado (Figura 5).

Silva e Albuquerque (2010) estudaram em um matadouro inspecionado pelo SIE no município Vitória da Conquista, Estado da Bahia, 2.773 casos da doença, reportaram a maior predileção pela cabeça e não pelo coração como neste trabalho.

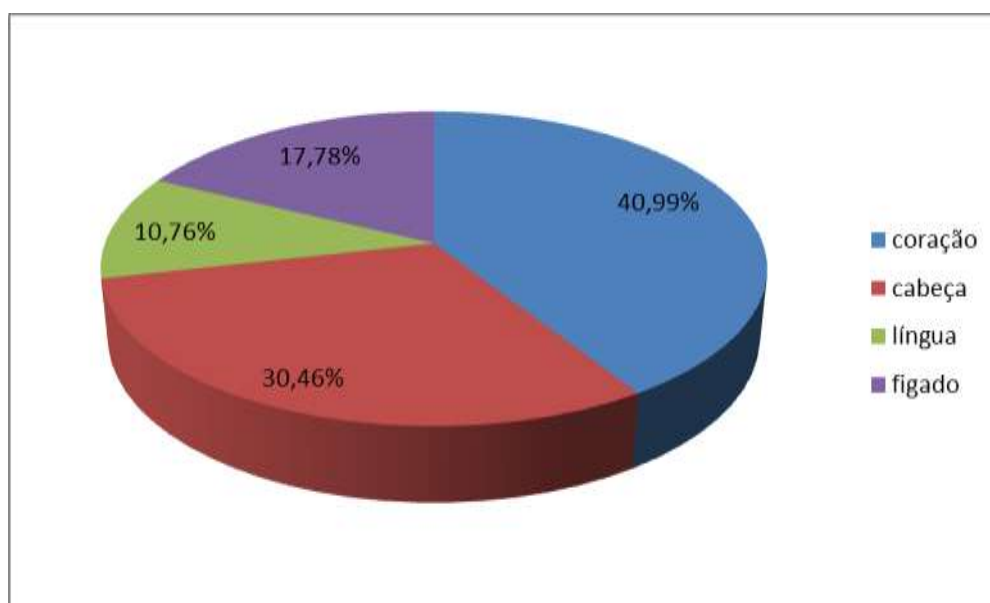


Figura 4. Prevalência de *Cysticercus bovis* por região anatômica de bovinos abatidos sob inspeção estadual, no período de 2009 a 2012 no estado do Espírito Santo.

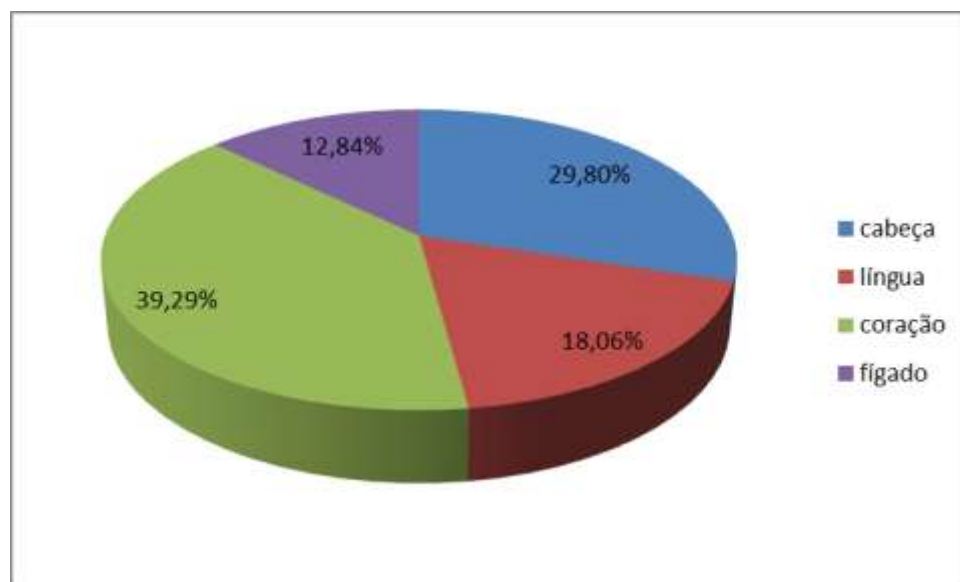


Figura 5. Prevalência de *Cysticercus bovis* por região anatômicas de bovinos abatidos sob inspeção estadual no matadouro frigorífico 080, no período de 2009 a 2012, no estado do Espírito Santo.

#### 4.3. Análise segundo a viabilidade do cisticerco dos matadouros registrados no SIF, SIE e matadouros SIE 080

Na Tabela 4 pode-se observar a distribuição da prevalência da cisticercose viva e calcificada de um total de 2.282 cistos detectados no período estudado. A maior prevalência foi de cistos vivos, o que também foi encontrado por Kebede (2008) na Etiópia e por Moraes, Moreira e Tavares (2009). Tessele, Brum e Barros (2013) encontraram o contrário deste estudo, ou seja, quantidade de cisticercos mortos (87%) maior que a de vivos (13%), e que a longevidade do *C. bovis* dependente do tipo de tecido invadido e não é uniforme no mesmo animal e pode ocorrer caseificação retardada.

TABELA 4. Prevalência dos cistos vivos e calcificados de *Cysticercus bovis* em bovinos abatidos sob inspeção federal no período de 2009 a 2012 no Estado do Espírito Santo.

<b>Cistos</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>Total</b>
<b>Vivo</b>	62,96%	51,66%	71,56%	70,18%	64,09%
<b>Calcificado</b>	37,04%	48,34%	28,44%	29,82%	35,91%

Nos matadouros frigoríficos registrados no SIE, dos 4.935 cistos encontrados 77,39% eram vivos (Tabela 5), mas nos 3 primeiros anos do período estudado a mais de 90% dos cistos eram viáveis.

TABELA 5. Prevalência dos cistos vivos e calcificados de *Cysticercus bovis* em bovinos abatidos sob inspeção estadual no período de 2009 a 2012 no Estado do Espírito Santo.

<b>Cistos</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>Total</b>
<b>Vivo</b>	89,96%	90,06%	94,13%	35,44%	77,39%
<b>Calcificado</b>	10,03%	9,94%	5,87%	64,57%	22,61%

No matadouro SIE 080, neste mesmo período, 100% dos bovinos foram acometidos somente com cistos vivos, podendo este fato estar atribuído a baixa sensibilidade da inspeção em relação ao diagnóstico de cistos calcificados, e no ano

de 2012, 65,79% cistos calcificados e 34,21% vivo como no trabalho de Lima et al., 2011 que também encontram maior número de cistos calcificados, em estudo no Estado do Mato Grosso, e atribuiu a informação a vermifugação do gado ou ao abate dos bovinos após o tempo de vida do *Cysticercus bovis*. Como estudado por BOSTELMANN, et al., 2000 que a idade de abate de bovinos, no Estado do Paraná, é de aproximadamente 36 meses.

#### 4.4. Análise com relação a distribuição temporal, matadouro SIE 080

Foi realizada a avaliação, mediante análise de variância, do número de casos de cisticercose, dos cistos presentes no coração e na cabeça. Para os cistos no coração e os casos de cisticercose houve diferença significativa ( $F= 7,14$  e  $7,68$ ,  $p= 0,0005$  e  $0,0003$ , respectivamente) no decorrer dos anos como mostra a Tabela 6, o que não aconteceu para os casos encontrados na cabeça.

TABELA 6. Médias  $\pm$  Desvio Padrão do número de casos de cisticercose, de cistos no coração e na cabeça no período estudado.

Ano	Média $\pm$ Desvio Padrão *		
	Cisticercose	Coração	Cabeça
2009	1,94 $\pm$ 0,64 <sup>a</sup>	5,01 $\pm$ 0,81 <sup>a</sup>	3,81 $\pm$ 0,77 <sup>a</sup>
2010	1,92 $\pm$ 0,74 <sup>a</sup>	5,42 $\pm$ 1,11 <sup>a</sup>	4,27 $\pm$ 1,27 <sup>a</sup>
2011	2,21 $\pm$ 0,44 <sup>a</sup>	5,77 $\pm$ 1,66 <sup>a</sup>	3,72 $\pm$ 0,56 <sup>a</sup>
2012	4,25 $\pm$ 2,7 <sup>b</sup>	3,68 $\pm$ 0,77 <sup>b</sup>	3,43 $\pm$ 0,76 <sup>a</sup>

\* Diferentes sobrescritos mostram que as médias diferem-se estatisticamente mediante pós-teste de Tukey, para cada característica dentro dos anos de coleta.

Como pode ser observado na tabela acima, os casos de cisticercose aumentaram entre os anos de 2010, 2011 e 2012, mostrando uma tendência crescente da enfermidade, sendo que o contrário ocorreu para o coração.

Foi realizada ainda uma regressão para o período de tempo estudado, para acompanhar a evolução dos casos de cisticercose demonstrado na Figura 6. Como pode ser observado 70% da variância na média do número de cisticercose pode ser explicada pelos diferentes anos, o que não ocorre com o número de casos no coração (27%) e no masseter (39%) sugerindo que outras variáveis podem ser importantes para variação no número de casos para essas regiões anatômicas.

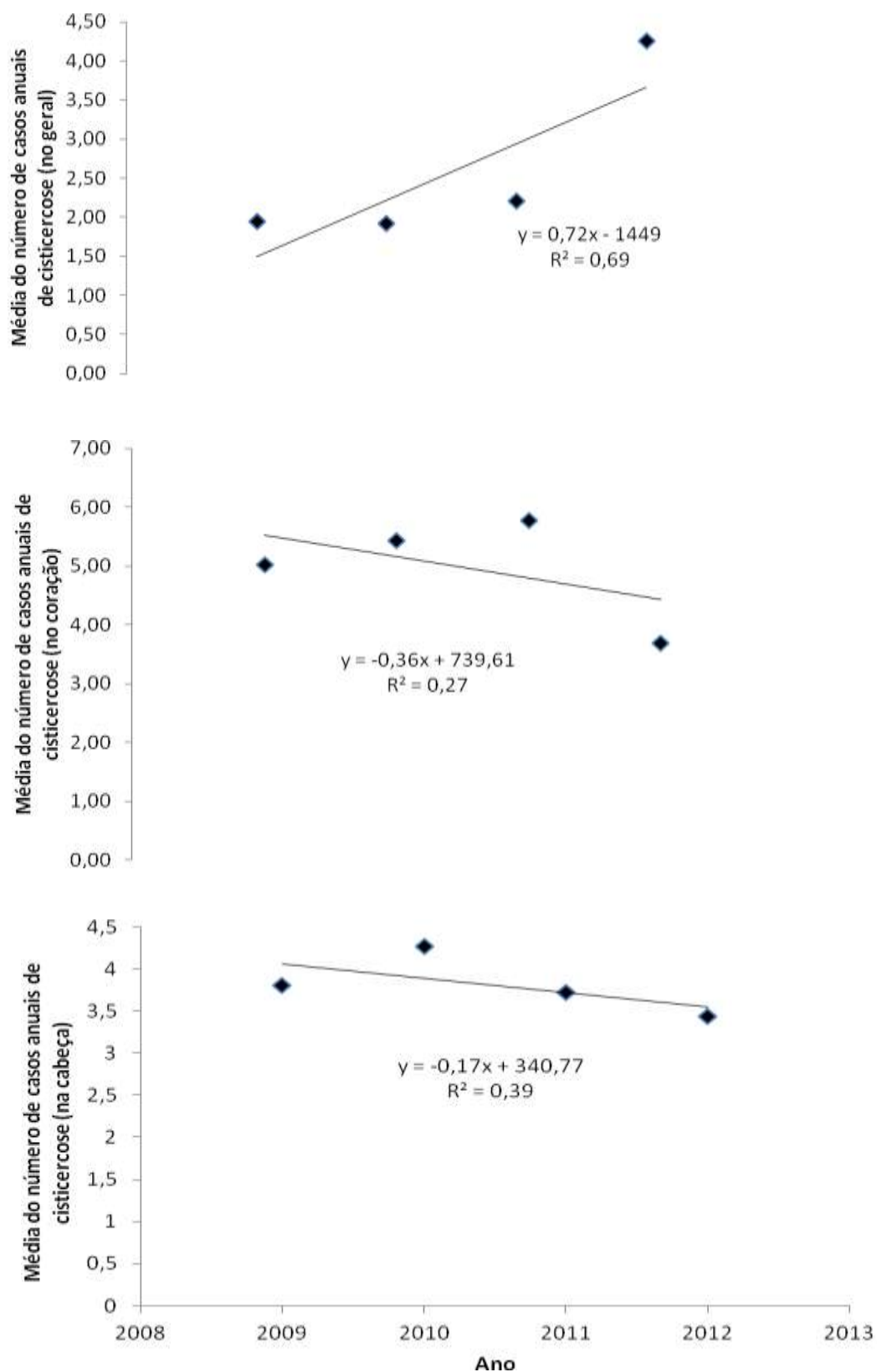


Figura 6. Prevalência de casos de cisticercose, cistos no coração e na cabeça, nos diferentes locais avaliados em função dos diferentes anos estudados.



#### 4.5. Análise da sazonalidade da cisticercose bovina no período estudado, SIE 080

Como pode ser observado na Tabela 7, as avaliações do número de casos de cisticercose, geral, no coração e na cabeça, para as estações do ano (águas e seca), dentro de cada ano de coleta de dados, houve diferença significativa apenas para os casos de cisticercose geral nos anos de 2010 e 2012, mostrando a época das águas com o maior número de casos em ambos os anos. Observa-se que, levando-se em conta todos os anos ao mesmo tempo, apenas para a cisticercose houve diferença significativa entre as estações do ano ( $t=2,66$ ;  $p=0,01$ ) com a estação chuvosa apresentando um número maior de casos.

No trabalho de Kebede (2008) realizado na Etiópia no período de setembro de 2005 e fevereiro de 2007 foi encontrado o oposto a este trabalho, ou seja, um aumento de animais infectados durante a estação seca.

Pela elevada produção de ovos pela *T. saginata*, pela alta viabilidade dos ovos nas pastagens e se estiverem dentro das proglotes este tempo é ainda maior (STOREY, 1987) chegando a permanecer viáveis nas pastagens por seis meses em locais frios e úmidos e por cerca de dois meses em locais quentes e secos (EFSA, 2004) é relevante sugerir que os bovinos podem se infectar em qualquer época do ano e manter a infecção por muito tempo no hospedeiro definitivo.

TABELA 7. Médias  $\pm$  Desvio Padrão do número de casos de cisticercose encontrado no geral, no coração e no masseter nas estações nos diferentes anos de estudo.

Ano	Cisticercose		Coração		Masseter	
	Águas	Seca	Águas	Seca	Águas	Seca
2009	1,96 $\pm$ 0,32 <sup>a</sup>	1,93 $\pm$ 0,22 <sup>a</sup>	5,14 $\pm$ 0,33 <sup>a</sup>	4,89 $\pm$ 0,35 <sup>a</sup>	3,91 $\pm$ 0,36 <sup>a</sup>	3,71 $\pm$ 0,29 <sup>a</sup>
2010	3,21 $\pm$ 0,38 <sup>a</sup>	1,59 $\pm$ 0,36 <sup>b</sup>	5,51 $\pm$ 0,29 <sup>a</sup>	5,34 $\pm$ 0,61 <sup>a</sup>	4,52 $\pm$ 0,71 <sup>a</sup>	4,01 $\pm$ 0,24 <sup>a</sup>
2011	2,09 $\pm$ 0,14 <sup>a</sup>	2,32 $\pm$ 0,21 <sup>a</sup>	6,11 $\pm$ 0,89 <sup>a</sup>	5,42 $\pm$ 0,40 <sup>a</sup>	3,68 $\pm$ 0,17 <sup>a</sup>	3,74 $\pm$ 0,29 <sup>a</sup>
2012	6,26 $\pm$ 0,98 <sup>a</sup>	2,69 $\pm$ 0,24 <sup>b</sup>	3,29 $\pm$ 0,17 <sup>a</sup>	4,13 $\pm$ 0,37 <sup>a</sup>	3,57 $\pm$ 0,38 <sup>a</sup>	3,08 $\pm$ 0,38 <sup>a</sup>
<b>Geral</b>	<b>3,38<math>\pm</math>2,18<sup>A</sup></b>	<b>2,13<math>\pm</math>0,74<sup>B</sup></b>	<b>5,01<math>\pm</math>1,58<sup>A</sup></b>	<b>4,94<math>\pm</math>1,14<sup>A</sup></b>	<b>3,92<math>\pm</math>1,09<sup>A</sup></b>	<b>3,79<math>\pm</math>0,71<sup>A</sup></b>

\* Diferentes sobrescritos, com letras minúsculas, mostram que as médias diferem-se estatisticamente, mediante pós-teste de Tukey, dentro das estações do ano nos diferentes anos de coleta.

\* Diferentes sobrescritos, com letras maiúsculas, mostram que as médias diferem-se estatisticamente, mediante teste de t independente, entre as estações do ano dentro de cada local de coleta.

#### 4.6. Perdas econômicas dos matadouros registrados no SIF e SIE

Nos matadouros frigoríficos registrados SIF, foram condenados 1.448.725,30 Kg de carne bovina por cisticercose, sendo perdidos R\$ 8.682.518,00 devido à cisticercose. As descrições para cada região anatômica e carcaça acometidas estão descritas na Tabela 8.

TABELA 8 Perdas econômicas por cisticercose bovina – SIF (2009-2012)

<b>Regiões</b> <b>Inspecionadas</b>	<b>Nº</b> <b>Condenados</b>	<b>Kg*</b>	<b>Condenação</b> <b>(Kg)</b>	<b>Preço</b> <b>(Kg)</b>	<b>Perdas</b> <b>Econômicas</b> <b>(R\$)</b>
Cabeça	2.071	1,5	3.106,5	4,00	12.426,00
Coração	7.775	1,5	11.662,5	4,75	55.396,90
Língua	5.278	1,15	6.069,7	4,75	28.831,80
Fígado	1.999	4,5	8.995,5	8,00	71.964,00
Cauda	201	1,1	221,1	8,50	1.879,35
Carcaça	3.395	220	746.900	6,00	4.481.400,00
Meia carcaça	6.107	110	671.770	6,00	4.030.620,00
<b>Total</b>	<b>26.826</b>	<b>339,75</b>	<b>1.448.725,3</b>	<b>42,00</b>	<b>8.682.518,00</b>

\*Peso em quilo por unidade ou região

Para os 588.693 animais abatidos sob inspeção estadual, 6.9531,50 Kg de carne bovina foram condenadas e perdidos R\$ 410.317,00, conforme Tabela 9.

TABELA 9 - Perdas econômicas por cisticercose bovina – SIE (2009-2012)

<b>Regiões</b>	<b>Nº</b>	<b>Kg*</b>	<b>Condenação</b>	<b>Preço</b>	<b>Perdas</b>
<b>Inspecionadas</b>	<b>Condenado</b>		<b>(Kg)</b>	<b>(Kg)</b>	<b>Econômicas</b>
					<b>(R\$)</b>
Cabeça	8.833	1,5	13.249,50	4,00	52.996,00
Coração	11.888	1,5	17.832	4,75	84.702,00
Língua	3.120	1,15	3.588	4,75	17.043,00
Fígado	5.156	4,5	23.202	8,00	185.616,00
Cauda	0	1,1	0	8,50	0
Carcaça	53	220	11.660	6,00	69.960,00
Meia carcaça	0	110	0	6,00	0
<b>Total</b>	<b>29.050</b>	<b>339,75</b>	<b>69.531,50</b>	<b>42,00</b>	<b>410.317,00</b>

\*Peso em quilo por unidade ou região

Em um total de 1.340.754 bovinos abatidos e inspecionados pelo serviço federal e estadual, no período de 2009 a 2012 as perdas por condenação de cisticercose foram de R\$ 9.092.834,97, para 1.518.256,8 Kg de carne condenada. No Estado do Paraná (2004 a 2008) foram condenadas 29.708.550 kg de carne bovina por cisticercose e perdas de R\$ 119.626.428,00 devido à cisticercose, os prejuízos foram superiores ao encontrados neste estudo, o que pode estar atribuído a maior prevalência da doença 2,25% quando comparada ao presente estudo que é de 0,845% (GUIMARÃES-PEIXOTO et al., 2012).

#### **4.7. Prevalência da hidatidose, nos bovinos abatidos e inspecionados pelos SIF, SIE (2009 a 2012) e regiões anatômicas acometidas pelo SIF, SIE e matadouro frigorífico SIE Nº 080**

Em relação a hidatidose, a prevalência foi de 0,11% para as carcaças inspecionadas pelo SIF e as regiões anatômicas acometidas foram o pulmão, fígado e a cabeça com a distribuição de 542 (65,22%), 257 (30,93%) e 32 (3,85%) respectivamente. Mazzut, Cereser e Cereser, (2010), no Rio Grande do Sul (RS) no período de 2005 a 2010, encontraram prevalência para hidatidose superior ao deste trabalho (10,28%). Outros estudos também encontraram prevalências bem

superiores como Tolosa et al. (2009) e Bizuwork et al. (2013) na Etiópia que relataram prevalência de 31,44% e 17,4%, mas com predileção similares a encontrada neste trabalho, pelo pulmão seguida do fígado. Estes autores relatam que esta alta prevalência do país esta relacionado a estreita convivência dos cães com ruminantes no meio rural e ao fornecimento de vísceras aos cães sem inspeção pela população.

Para os bovinos abatidos e inspecionados pelo SIE a prevalência da hidatidose foi maior do que a do SIF, com prevalência de 0,41% e foi registrado apenas um órgão de predileção: o fígado. No matadouro frigorífico Nº 080 há registros em outras regiões anatômicas com hidatidose no ano de 2012, como o coração 72 (91,14%), cabeça 4 (5,06%) e do fígado 3 (3,80%). Estes dados não aparecem no registro dos casos de hidatidose do ano de 2012 do SIE como demonstra a Tabela 10. Sugere-se que os registros do SIE estejam incompletos em relação a este ano de 2012 e que a maior predileção pelo coração pode estar associada ao confundimento de diagnóstico com cisticercose. Costa et al. (2012) consolidam esta hipótese, descrevendo sobre os cistos mortos ou inviáveis que podem realmente causar duvidas de diagnóstico com cistos de outros parasitas ou de outras etiologias (COSTA et al., 2012).

TABELA 10. Ocorrência de hidatidose nas diferentes regiões anatômicas no período estudados dos bovinos abatidos pelo SIE e pelo matadouro frigorífico SIE 080

<b>Região anatômica</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>SIE Nº 080 (2012)</b>
<b>Fígado</b>	177	11	595	1675	3
<b>Coração</b>	0	0	0	0	72
<b>Pulmão</b>	0	0	0	0	0
<b>Cabeça</b>	0	0	0	0	4

#### **4.8 Análise do questionário referente ao conhecimento no diagnóstico de *Cysticercus bovis***

Um questionário (apêndice A) referente ao diagnóstico da cisticercose bovina foi aplicado a seis executores da linha de inspeção, avaliando a conduta sobre a viabilidade dos cistos encontrados em relação a morfologia do parasito e procedimentos adotados referentes aos cortes das regiões anatômicas inspecionadas.

Em relação ao número de cortes das partes inspecionadas: 33,33% dos participantes responderam que executavam 2 (dois) cortes nos órgãos inspecionados, 50% mais que 2 (dois) cortes e 16,66% não responderam. Em relação aos cortes da língua, 33,33% responderam que sempre o faziam 33,33% somente se encontrado em outra região anatômica e 33,33% não responderam.

Quanto a identificação do cisto hidático e do *Cysticercus bovis*: os participantes relataram respostas discrepantes, sugerindo não saberem diferenciar corretamente os agentes ou mesmo se estão vivos ou calcificados. Este fato confirma a possibilidade de confundimento tanto em relação a casos negligenciados de cisticercose/hidatidose como em relação ao diagnóstico de cistos calcificados do matadouro 080, no período estudado, em que 100% dos bovinos foram acometidos somente com cistos vivos.

A respeito do julgamento das carcaças quando acometidas por cisticercose bovina, quando acometidas por um único cisto, 100% dos participantes relataram aproveitamento condicional pelo frio; carcaças com 2 a 4 cistos, 50% relataram aproveitamento condicional pelo frio e 50% condenação total; para carcaças com mais de 4 cistos 100% dos participantes responderam que era feito a condenação total. E para cistos inviáveis: se carcaça era acometida por um único e para 2 cistos 83,34% relataram condenação parcial e 16,66% aproveitamento condicional pelo frio; mais de 2, 33,33% relataram fazer condenação parcial, 16,66% condenação total, 33,33% aproveitamento condicional pelo frio e 16,67% perguntavam ao veterinário do IDAF.

A legislação Brasileira prevê basicamente três destinos para a carcaça que está acometida com cisticercose bovina, a liberação, a condenação e aproveitamento condicional, sendo este pelo frio, salga ou pelo calor (Brasil, 1997).

De modo geral, a condenação total é indicada para casos de infecções generalizadas. A liberação da carcaça in natura é prevista quando for encontrado um único cisto calcificado após sua retirada. Nos casos de infecções moderada ou localizada, as carcaças e órgãos afetados podem ser aproveitados, após serem submetidos a um dos tratamentos: pelo frio ( $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  por 10-14 dias), pelo calor (à temperatura mínima de  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) ou pela salga (à temperatura de  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) (OMS, 1979).

Em relação ao julgamento do cisto hidático, para cistos viáveis: um único cisto: 66,67% dos participantes relataram que deveria ser realizada a condenação parcial, 16,66% aproveitamento condicional pelo frio e os outros 16,66% não sabiam, para mais de um cisto, 50% nunca tinha achado, 16,66% condenação parcial e 33,34% não sabiam; cistos inviáveis: um único cisto 66,67% condenação parcial, 16,66% nunca viram e os outros 16,66% não sabiam, mais de 1 cisto 33,34% relataram condenação parcial, 33,34% nunca tinha achado, 16,66% não sabiam responder e os outros 16,66% relataram que deveria ser destinado a aproveitamento condicional pelo frio.

As respostas sobre o julgamento do cisto não estão de acordo com a legislação vigente, o RIISPOA, pois os cistos hidáticos quando encontrados nos órgãos e tecidos na inspeção post-mortem, apenas a área afetada é condenada, caracterizando condenação parcial, não caso da cisticercose, dependendo na intensidade, pode ocorrer o aproveitamento condicional pelo frio ou salga que acarreta em depreciação do produto ou até condenação total com perda de toda a carcaça, caracterizando desta forma por causa da biologia dos parasitos. O homem se infecta ao consumir carne com cistos viáveis de *Cysticercus bovis* (LOPES et al., 2011) e isto não ocorre com o cisto hidático (MOREIRA et al., 1996). Na Tabela 11 foram compiladas as respostas obtidas.

TABELA 11. Respostas referentes ao questionário aplicado a executores da inspeção no matadouro SIE 080, sobre conhecimento no diagnóstico de cisticercose.

Questões	Número de cortes das partes inspecionadas	Realização de corte na língua	Identificação dos cistos	Julgamento da carcaça acometida com <i>Cysticercus bovis</i> viáveis	Julgamento das carcaças acometidas cisto hidático viável
Resposta 1	2	Sim	Não identificou	1 cisto aproveitamento condicional 2 a 4 cistos condenação Mais de 4 condenação total	1 cisto condenação parcial Mais de 1 condenação parcial
Resposta 2	2	Sim	Não identificou	1 cisto aproveitamento condicional 2 a 4 cistos condenação Mais de 4 condenação total	1 cisto condenação parcial Mais de 1 nunca detectado
Resposta 3	Mais de 2	Não	Não identificou	1 cisto aproveitamento condicional 2 a 4 cistos condenação Mais de 4 condenação total	1 cisto condenação parcial Mais de 1 nunca detectado
Resposta 4	Mais de 2	Não	Não identificou	1 cisto aproveitamento condicional 2 a 4 cistos aproveitamento condicional Mais de 4 condenação total	1 cisto condenação parcial Mais de 1 nunca detectado
Resposta 5	Mais de 2	*NR	Não identificou	1 cisto aproveitamento condicional 2 a 4 cistos aproveitamento condicional Mais de 4 condenação total	1 cisto aproveitamento condicional Mais de 1 não sabia
Resposta 6	*NR	*NR	Não identificou	1 cisto aproveitamento condicional 2 a 4 cistos aproveitamento condicional Mais de 4 condenação total	1 cisto não sabia Mais de 1 não sabia

\*NR - Não respondeu

## 5. CONCLUSÕES

O parasitismo por cisticercose bovina no Estado do Espírito Santo foi considerado moderado no período estudado.

Os órgãos com maiores prevalências de cisticercose bovina foram coração, cabeça, fígado e língua, respectivamente, no período estudado.

Em todos os anos estudados o número total de cistos vivos foi maior do que o número de cistos calcificados.

O número de casos de cisticercose bovina foi maior na época chuvosa no período estudado.

As perdas econômicas causadas pela cisticercose bovina foram consideradas moderadas no período estudado.

Pode estar havendo confundimento no diagnóstico da cisticercose com a hidatidose.

Os executores de inspeção avaliados não demonstraram conhecimento sobre o diagnóstico de Cisticercose bovina.



## 6. REFERÊNCIAS

- ABUNNA, F.; TILAHUN, G.; MEGERSA, B.; REGASSA, A.; KUMSA B. Bovine Cysticercosis in Cattle Slaughtered at Awassa Municipal Abattoir, Ethiopia: Prevalence, Cyst Viability, Distribution and its Public Health Implication. **Zoonoses Public Health**, v.55, n.2, p.82–88, 2008
- ALLEPUZ, A.; NAPP, S.; PICADO, A.; ALBA, A.; PANADES, J.; DOMINGO, M.; CASAL, J.,. Descriptive and spatial epidemiology of bovine cysticercosis in North-Eastern Spain (Catalonia). **Veterinary Parasitology**, v.159, n.1,p. 43–48, 2009
- ALMEIDA, L. P.; MOREIRA, M. D.; REIS, D. O.; SANTOS, W. L. M. Cisticercose bovina: um estudo comparativo entre animais abatidos em frigoríficos com serviço de Inspeção Federal e com Inspeção Municipal. **Revista Higiene Alimentar**, v. 16, p. 51-55, 2002.
- ALMEIDA, D. O.; IGREJA, H. P.; ALVES, F. M. X.; SANTOS, I. F.; Tortelly, R. Cisticercose bovina em matadouro-frigorífico sob inspeção sanitária no município de Teixeira de Freitas-BA: prevalência da enfermidade e análise anatomopatológica de diagnósticos sugestivos de cisticercose. **Revista Brasileira Ciência Veteterinária**, v. 13, n. 3, p. 178-182, 2006
- ARAGÃO, S. C.; BIONDI, G. F.; LIMA L. G. F.; NUNES, C. M. Animal cysticercosis in indigenous Brazilian villages. **Revista Brasileira Parasitologia Veterinária**, v. 19, n. 2, p. 132-134, 2010.
- BAPTISTA, F.; MOREIRA, E.C.; SANTOS, W.L.M.; NAVEDA, L. A. B. Prevalência da tuberculose em bovinos abatidos em Minas gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, n.5, p.577-580, 2004.
- BAVIA, M. E.; CARNEIRO, D. D. M. T; CARDIM1, L. L.; SILVA, M. M. N.; MARTINS, M. S. Estatística espacial de varredura na detecção de áreas de risco para acisticercose bovina no Estado da Bahia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.64, n.5, 2012.
- BIZUWORK, A.; KEBEDE, N.; TIBAT, T.; TILAHUN, G.; KASSA, T. Occurrences and financial significance of bovine cystic echinococcosis in Southern Wollo, Northeastern Ethiopia. **Journal of Veterinary Medicine and Animal Health**. v.5, n.2, 2013.
- BONFIM, L.M. Os perigos e prejuízos da cisticercose bovina. REHAGRO, Belo Horizonte, 16 jan. 2004.
- BOSTELMANN, S.C.W.; LUZ, E.; THOMAZ SOCCOL, V.2; CIRIO, S.M. HISTOPATOLOGIA COMPARATIVA EM FÍGADOS DE BOVINOS, BUBALINOS E OVINOSINFECTADOS POR Fasciola hepática. **Archives of Veterinary Science**. v.5, 2000.

BRASIL. DECRETO Nº 64.704, DE 17 DE JUNHO DE 1969. Aprova o Regulamento do exercício da profissão de médico-veterinário e dos Conselhos de Medicina Veterinária. Lei nº 5.517, de 23 de outubro de 1968.

BRASIL. LEI Nº 8.078 de 11 DE SETEMBRO DE 1990 - Código de Defesa do Consumidor. Diário Oficial da União. v.12/09/1990, 1990.

BRASIL. DECRETO Nº 3.999-N, DE 24 DE JUNHO DE 1996. Regulamenta a Lei Nº 4.781, DE 14.06.93, publicada no Diário Oficial do Estado De 21.06.93, que regula a obrigatoriedade da prévia inspeção e fiscalização de produtos de origem animal no Estado do Espírito Santo.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária (DAS). Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA). Divisão de Normas Técnicas (DNT). Decreto Lei nº 30.691, de 29 de março de 1.952. Alterado pelos Decreto. nº 1.255 de 25/06/62, nº 1.236 de 02/09/94, nº 1.812 de 08/02/96 e nº 2.244 de 04/06/97. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). RIISPOA, Brasília, 1997. 241p.

BRASIL. MINISTERIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Relação de estabelecimentos. Disponível em: <[http://bi.agricultura.gov.br/reports/rwservlet?sigisif\\_cons&estabelecimentos.rdf&p\\_id\\_area=1&p\\_id\\_cat\\_estab=73&p\\_id\\_classe\\_estab=&p\\_cd\\_classe\\_estab=&p\\_sg\\_uf=E&p\\_id\\_municipio=&p\\_serial=206009515&paramform=no](http://bi.agricultura.gov.br/reports/rwservlet?sigisif_cons&estabelecimentos.rdf&p_id_area=1&p_id_cat_estab=73&p_id_classe_estab=&p_cd_classe_estab=&p_sg_uf=E&p_id_municipio=&p_serial=206009515&paramform=no)>. Acesso em 15 out. 2013.

CHIATTONI, M. K. S.; JORGE, V.; JANNEKE, H. A.; TELÓ, G. H.; SEGALA, N. C. C. Cisto hidático intramusculat: relato de caso. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 36, n. 4, p. 527-529, 2003.

CÔRTEZ, J. A. Complexo teníase humana-cisticercose bovina e suína II – Cisticercose bovina e suína. **Revista de Educação Continuada. CRMV, São Paulo**, v. 3, n. 2, p. 61-71, 2000.

COSTA R. F. R. Pesquisa de cisticercose e caracterização das reações inflamatórias em coração de bovinos comercializados na cidade de Nova Friburgo/RJ, inspecionados pela técnica de Santos (1976) e do fatiamento. 2003. 63 f. Dissertação (Mestrado em Higiene Sanitária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2003.

COSTA, R. F.R.; SANTOS, L. F.; SANTANA, A. P.; TORTELLY, R.; NASCIMENTO, E. R.; FUKUDA, R. T.; CARVALHO, E.C.Q.; MENEZES, R. C. Caracterização das lesões por *Cysticercus bovis*, na inspeção post mortem de bovinos, pelos exames macroscópico, histopatológico e pela reação em cadeia da polimerase (PCR). **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.32, n.6, p.477-484, 2012.

D'AGOSTINO, RB. "Tests for Normal Distribution" in Goodness-of-Fit Techniques edited by RB D'Agostino and MA Stepenes, Macel Decker, 1986.

DEL BRUTTO, O. H.; SOTELO J. Neurocysticercosis: An Update Received November 19, 1987. **Revista clinical infectious diseases**, v. 10, p. 1075-1087, 1988.

DORNY, P.; PRAET, N. Taenia saginata in Europe. **Veterinary Parasitology**, v.149, n.1-2, p.22–24, 2007.

DORNY, P.; PHIRI, I.; GABRIEL, S.; SPEYBROECK, N.; VERCRUYSSSE, J. A sero epidemiological study of bovine cysticercosis in zambaia. **Veterinary Parasitology**, v. 3, n.104, p.211-215, 2002.

DUTRA, L. H.; GIROTTTO, A.; VIEIRA, R. F. C.; VIEIRA, T. S. W. J.; ZANGIROLAMO, A. F.; MARQUÊS, F. A. C.; HEADLEY, A. S.; VIDOTTO, O. A prevalência e epidemiologia espacial da cisticercose em bovinos abatidos no Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**. v. 33, n. 5, p. 1887-1896, 2012.

EICHENBERGER, R. M.; STEPHAN, R.; DEPLAZES, P. Increased sensitivity for the diagnosis of Taenia saginata cysticercus infection by additional heart examination compared to the EU-approved routine meat inspection. **Food Control**, v. 22, n.6 , p.989-992, 2011.

ESTEVES, F.M.; SILVA-VERGARA, M.L.; CARVALHO, A.C.F.B. Inquérito epidemiológico sobre teníase em população do programa de saúde da família no município Uberaba- MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.38, n. 6, p.530-531, 2005.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). Opinion of the Scientific Panel on Biological Hazards on “Risk assessment of a revised inspection of slaughter animals in areas with low prevalence of Cysticercus”. **The EFSA Journal**, v.176, p.1-24, 2004.

FERNANDES, J. O. M.; SILVA, C. L. S. P.; BORGES J. H. R., PEGAIANE, J. C.; COELHO, R. V. Prevalência da cisticercose bovina em animais abatidos em estabelecimento sob regime de Inspeção Federal no município de Andradina –SP. **Ciências Agrárias Saúde. FEA**, v. 2, n. 1, p 14 -17, 2002.

FLISSER, A.; PLANOCARTE, A.; CORRÊA, D. Diagnóstico, tratamiento y mecanismos de evasion inmune de la cisticercosis por larvas de Taenia solium en seres humanos y cerdos. **Revista da Associação Guatemalteca Parasitología Médica Tropical**, v.6, n. 1, p.43-54, 1991.

FONSECA, M. V. I.; LOPES, T. H.; SANTOS, M. T. J.; GEOELANDO, N.; SANTOS, E. A.; TELES, J. A. A.; SANTOS, K. Diagnóstico histopatológico de lesões em fígado de bovinos abatidos em matadouros de Maceió e Mata Grande Estado de Alagoas. **Revista Semente**, v.6, n.6, p.182-190, 2011.

FUKUDA, R. T.; PRATA, L. F.; VERARDINO, H.; ALMEIDA, L. A. M. Evolução da cisticercose bovina em animais abatidos no Estado de São Paulo / Evolution of bovine Cysticercosis in animals slaughtered in São Paulo state, Brazil. **Higiene alimentar**, v.17, n.108, p.21-31, maio 2003.

GUIMARÃES-PEIXOTO, R. P. M.; SOUZA, V. K.; PINTO, P. S. A.; SANTOS, T. O. Distribuição e identificação das regiões de risco para a cisticercose bovina no Estado do Paraná. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.32, n.10, p. 975-979, 2012.

HANCOCK, D.D.; SWIKSE, E.; LICHTENWALNER, A.B. Distribution of bovine cysticercosis in Washington. **American Journal of Veterinary Research**, v.4, n.50, p.564-570, 1989.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Localização ES. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=es>>. Acesso em: 20 mai. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Abate de animais, produção de leite, couro e ovos. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos\\_201104\\_1.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201104_1.shtm)>. Acesso em: 20 mai. 2012.

INSTITUTO DE DEFESA AGROPECUARIA E FLORESTAL DO ESPIRITO SANTO (IDAF). Estabelecimentos em atividade registrados no serviço de inspeção estadual - S.I.E./ES. Disponível em: <<http://www.idaf.es.gov.br/Download/Estabelecimentos%20Registrados%20no%20SIE%20ativos.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2013

KEBEDE, N. Cysticercosis of slaughtered cattle in northwestern Ethiopia. **Research in Veterinary Science**, n.85, p.522–526, 2008.

LIMA, R. S.; FRANÇA, E. L.; HONORIO-FRANÇA, A. C.; FERRARI, C. K. B. Prevalência de cisticercose bovina e conhecimento sobre a doença em 20 municípios do Estado do Mato Grosso. **Revista Panorâmica Multidisciplinar**, n.12, p.46 -60, 2011.

LOPES, W. D. Z.; SANTOS, T. R.; SOARES, V. E.; NUNES, J. L.N.; MENDONÇA, R. P.; LIMA, R. C.A.; SAKAMOTO, C. A.M.; COSTA, G. H.N.; THOMAZ-SOCCOL, V.; OLIVEIRA, G. P.; COSTA A. J. Preferential infection sites of *Cysticercus bovis* in cattle experimentally infected with *Taenia saginata* eggs. **Research in Veterinary Science**, n.90, p. 84–88, 2011.

LUCENA, R. B.; PIEREZAN, F.; KOMMERS, G. D.; IRIGOYEN, L. F.; FIGHERA, R. A.; BARROS, C. S. L. Doenças de bovinos no Sul do Brasil: 6.706 casos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.30, n.5, p.428-434, 2010.

MAZZUTTI, K. C. ; CERESER, N. D. ; CERESER, R. D. . Ocorrência de cisticercose, faciolose e hidatidose em bovinos abatidos sob inspeção federal no Rio Grande do Sul, Brasil, 2005 a 2010. In: 38º CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 2011, FLORIANÓPOLIS. 38º CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 2011.

MINOZZO, J. C.; CASTRO, E. A.; LAGO, O.; THOMAZ-SOCCOL, V. Experimental bovine infection with *Taenia saginata* eggs: recovery rates and cystecerci location.

**Brazilian archives of biology and technology an international journal**, v.45, n.4, p.451-455, 2002.

MINOZZO, J. C.; THOMAZ-SOCCOL, V.; OLORTEGUI, C. CH.; SOARES, V. E.; COSTA, A. J. Teste imunoenzimático (enzyme-linked immunosorbent assay) para diagnóstico da cisticercose bovina e estudo da cinética de produção de anticorpos contra-Cysticercus bovis. **Ciência Rural, Santa Maria**, v. 34, n.3, 2004.

MORAIS, H. R.; MOREIRA, M. D.; TAVARES, M. Levantamento de cisticercose bovina em matadouro-frigorífico no município de Uberlândia- MG - Comunicação. **Veterinária Notícias**, v.15. n.2, 2009.

MOREIRA, W. S.; SANTOS, A. F.; ULON, S.N.; GRÜNSPAN, E. D.; MOREIRA, T. L. Emprego da solução salina de cloreto de sódio em vísceras infectada com cistos hidático visando a alimentação de cães. **Ciência Rural, Santa Maria**, v.26, n.3, p. 441-445, 1996.

NIETO, E. C. A.; VIEIRA, F. C.; PINTO, P. S. A.; SILVA, L. F.; SANTOS, T. O.; PEIXOTO, R. P. M. G. Análise de fatores de risco para a infecção de cisticercose bovina: estudo de caso controle a partir de animais abatidos. **Semina: Ciências Agrárias**, v.33, n.6, p.2359-2366, 2012.

OLIVEIRA, C. B.; BORTOLI, E. C.; BARCELLOS, J. O. J. Diferenciação por qualidade da carne bovina: a ótica do bem-estar animal. **Ciência Rural, Santa Maria**, v.38, n.7, p.2092-2096, 2008.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL PANAMERICANADE LA SALUD. Zoonosis parasitárias: informe de um Comitê de Expertos de la OMS, con la participación de la FAO. Ginebra OPS, 135p. 1979.

PEIXOTO, S. T.; BLANES M. E. C.; PYRRHO, A. S. Abate clandestino: uma questão a ser enfrentada. **Higiene Alimentar**, v. 27, p. 216-217, 2013.

PEREIRA, M. A. V.; SCHWANZ, V. S.; BARBOSA, C. G. Prevalência da cisticercose em carcaças de bovinos abatidos em matadouros-frigoríficos do Estado do Rio de Janeiro, submetidos ao controle do serviço de inspeção federal (SIF-RJ), no período de 1997 A 2003. **Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo**, v.73, n.1, p.83-87, 2006.

PFUETZENREITER, M. R.; ÁVILA-PIRES, F. D. Epidemiologia da teníase/cisticercose por Taenia solium e Taenia saginata. **Ciência Rural, Santa Maria**, v. 30, n. 3, p. 541-548, 2000.

REY L. Parasitologia: parasitos e doenças parasitarias do homem nas Américas e na África. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2001. p.496-509.

REGASSA, A.; ABUNNA, F.; MULUGETA, A.; MEGERSA, B. Major metacestodes in cattle slaughtered at Wolaita Soddo Municipal abattoir, Southern Ethiopia: Prevalence, cyst viability, organ distribution and socioeconomic implications. **Tropical Animal Health Production**, v.41, p.1495–1502, 2009.

RÖBL, A.A.B.; MATOS, R.G.; KANO, F. S. Frequência da cisticercose em bovinos abatidos sob serviço de inspeção estadual, município de Barra do Garças - MT, Brasil. **Revista UNOPAR Científica Ciência Biológica e da Saúde**, v.11, n.3, p.33-36, 2009.

SANTOS, I. F. Diagnóstico da cisticercose bovina em matadouros. Exame dos pilares diafragmáticos. **Higiene Alimentar, São Paulo**, v.7, n.25, p.26-34. 1993.

SANTOS, V. C. R. Prevalência da cisticercose em bovinos abatidos sob inspeção federal no município de Jequié, Bahia, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v.9, n.1, p.132-139, 2008.

SANTOS, T. O.; PINTO, P. S.A.; IASBIK, A. F.; SILVA, L. F.; NIETO, E. C. A.; GUIMARÃES-PEIXOTO, R. P. M. Epidemiological survey of the taeniasis/cysticercosis complex in cattle farms in Viçosa County, Minas Gerais, Brazil. **Revista Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 4, p. 449-452, 2013.

SILVA, D. da R.; ALBUQUERQUE, G. R. Cisticercose em bovinos abatidos sob inspeção estadual no município de Vitória da Conquista, BA. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.32, n.4, p.225-228, 2010.

SOUZA, V. K. DE; PESSÔA-SILVA, M. DO C.; KOWALCZUCK, M. L.; MARTY, S.; THOMAZ-SOCCOL, V. Regiões anatômicas de maior ocorrência de cysticercus bovis em bovinos submetidos à inspeção federal em matadouro-frigorífico no município de São José dos Pinhais, Paraná, Julho-Dezembro, 2000. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 16 n. 2 p. 92-96, 2007.

SOUZA, W. K. PESSÔA-SILVA, M. C.; MINOZZO, J. C.; THOMAZ-SOCCOL, V. Prevalência da cisticercose bovina no Estado do Paraná, sul do Brasil: avaliação de 26.465 bovinos inspecionados no SIF 1710. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 28, p. 675-684, 2007.

STOREY, G. W. Survival of tapeworm eggs, free and in proglottids, during simulated sewage treatment processes. **Water Research**, v.21, n.2, p.199-203, 1987.

Tessele, B.; Brum, J. S.; Barros, C. S.L. Lesões parasitárias encontradas em bovinos abatidos para consumo humano. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.33, n.7, 2013.

TOLEDO, J. V.; MARTINS, L. D.; KLIPPEL, V. H.; PEZZOPANE, J. E. M.; TOMAZ, M. A.; AMARAL, J. F. T. Zoneamento agroclimático para a cultura do pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) e da mamona (*Ricinus communis* L.) no Estado do Espírito Santo. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 5, p. 41-51, 2009.

THRUSFIELD, M. Epidemiologia veterinária. 2. ed. São Paulo: Rocca, 2004, 556p.

TOLOSA, T.; TIGRE, W.; TEKA, G.; DORNY, P. Prevalence of bovine cysticercosis and hydatidosis in Jimma municipal abattoir, SouthWest Ethiopia Onderstepoort. **Journal of Veterinary Research**, n.76, p.323-326, 2009.

UNGAR, M. L.; GERMANO, P. M. L. Prevalência da cisticercose bovina no Estado de São Paulo (Brasil). **Revista de Saúde Pública**, v.26, n.3, p.167-172, 1992.

UNGAR, M. L.; GERMANO, P. M. L. Etiopatologia da cisticercose bovina. **Comunicação Científica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, v.15, n.1, p.43-49. 1991.

WALTHER, M.; KOSKE, J.K. Taenia saginata cysticercosis: a comparison of routine meat inspection and carcass dissection results. **Veterinary Record**, v. 106, n.4, p.401-402, 1980

## APÊNDICE



**APENDICE A – Diagnóstico cisticercose bovina**  
**Questionário:**

<b>Data:</b>
<b>Nome do entrevistador:</b>
<b>Nome completo do executor da inspeção:</b> <input type="checkbox"/> médico veterinário inspecionista. <input type="checkbox"/> auxiliar de inspeção.
<b>Funcionário:</b> <input type="checkbox"/> SIE <input type="checkbox"/> ABAV
<b>Linha de inspeção:</b> <input type="checkbox"/> coração <input type="checkbox"/> cabeça <input type="checkbox"/> pilares do diafragma <input type="checkbox"/> língua <input type="checkbox"/> outro _____
<b>Como é executada a inspeção:</b> <input type="checkbox"/> uma incisão. <input type="checkbox"/> duas incisões.
<b>Incisão longitudinal da língua é executada</b> _____ <b>Quando</b> _____
<b>Como você diferencia o cisto hidático do <i>Cisticercus bovis</i>?</b> Viável _____ _____ Inviável _____
<b><u>Diagnóstico para <i>Cisticercus bovis</i></u></b>
<b>Como você caracteriza o cisto vivo:</b> <input type="checkbox"/> cisto translucido com ponto esbranquiçado no interior com aproximadamente _____ cm <input type="checkbox"/> cisto opaco, com liquido em seu interior com ponto esbranquiçado no interior com aproximadamente _____ cm <input type="checkbox"/> uma bolsa d'água grande com aproximadamente _____ cm <input type="checkbox"/> _____
<b>Como você caracteriza o cisto calcificado:</b> <input type="checkbox"/> são os nodulares com cápsula fibrosa aderente ao tecido circunvizinho contendo material amarelado caseoso e/ou calcário. <input type="checkbox"/> _____
<b>Julgamento para cistos vivos:</b> 1 cisto: _____ 2-4 cisto em uma área inferior a palma da mão: _____ 4-5 cistos: _____ _____ cistos: _____
<b>Julgamento para cistos mortos calcificados:</b> 1 cisto: _____ 2 cistos: _____ Mais de 2 cistos: _____

<b><u>Diagnóstico para cistos hidáticos:</u></b>
<b>Difere-se do cisticerco vivo porque é:</b>  ( ) maior ( ) menor ( ) tem mais liquido ( ) liquido mais amarelado ( ) consistência mais firme ( ) _____
<b>Julgamento para cistos hidáticos vivos:</b> 1 cisto: _____ 2-4 cisto em uma área inferior a palma da mão: _____ 4-5 cistos: _____
<b>Julgamento para cistos hidáticos mortos calcificados:</b> 1 cisto: _____ 2 cistos: _____ Mais de 2 cistos: _____

**Cisticercose bovina no Estado do Espírito Santo no período de 2009 a 2012: análise de registros de matadouros frigoríficos**

**Bovine cysticercosis in the State of the Espírito Santo in the period 2009 to 2012: analysis of records of slaughter houses**

Fernanda Maria Dos Santos De Moraes Falçoni<sup>I,VI</sup>, Marcela Santos Sena Martins<sup>II</sup>, Lázaro Correa Marcellino<sup>II</sup>, Barbara Rauta De Avelar<sup>III</sup>, Ana Paula Madureira<sup>IV</sup>, Isabella Vilhena Freire Martins<sup>V</sup>, Ednea Zandonadi Brambila<sup>VI</sup>

**RESUMO**

A cisticercose bovina é uma das zoonoses mais encontradas na inspeção *post mortem* dos bovinos abatidos no Brasil, transmitida ao homem pela ingestão de carne crua ou mal cozida contendo cistos viáveis. O objetivo do presente trabalho foi realizar uma análise de registros de cisticercose bovina nos matadouros frigoríficos do Estado do Espírito Santo no período de 2009 a 2012. Os dados referentes às condenações de carcaça e órgãos foram obtidos a partir dos registros do órgão de serviço de inspeção federal (SIF) e estadual (SIE) do estado do ES. Foram abatidos um total de 1.340.751 bovinos no período estudado e uma prevalência média de 0,84%. Nos dados registrados no SIF a prevalência média foi de 0,87% e as regiões anatômicas acometidas foram coração, língua, cabeça e fígado. Nos dados do SIE, a prevalência foi de 0,83% e os órgãos mais acometidos foram coração, cabeça, fígado e

---

<sup>I</sup> Programa de Pós graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES). Alto Universitário s/ n. CP 16 Alegre, ES cep 29500-000 [fermoraef@terra.com.br](mailto:fermoraef@terra.com.br).

<sup>II</sup> Centro de Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Espírito Santo. Alto Universitário s/ n. CP 16 Alegre, ES cep 29500-000.

<sup>III</sup> Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)

<sup>IV</sup> Universidade Federal de São João Del-Rei (UFSJ)

<sup>V</sup> Programa de Pós graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES). Alto Universitário s/ n. CP 16 Alegre, ES cep 29500-000

<sup>VI</sup> Instituto de Ensino Superior do Espírito Santo (IESES)

língua. Em todos os anos o número total de cistos vivos foi maior do que o número de cistos calcificados. As perdas por cisticercose no período foram de R\$ 9.092.834,97, para 1.518.256,8 Kg de carne condenada. Os casos de cisticercose aumentaram entre os anos de 2010, 2011 e 2012 ( $p < 0,001$ ), mostrando uma tendência crescente da enfermidade e houve diferença significativa entre as estações do ano ( $p = 0,01$ ), com a estação chuvosa apresentando um número maior de casos de cisticercose.

**Palavras-chave:** abate, bovinos, *Cysticercus bovis*.

## ABSTRACT

Bovine cysticercosis is a zoonosis found in most post-mortem inspection of slaughtered cattle in Brazil, transmitted to humans by eating raw or undercooked meat containing viable cysts. The aim of this study was to conduct an analysis of records of bovine cysticercosis in slaughterhouses of the state of Espírito Santo in the period 2009-2012. The data relating to convictions carcass and organs were obtained from the Serviço de Inspeção Federal (SIF) and Estadual (SIE) of the state of ES. A total of 1,340,751 cattle during the study period and an average prevalence of 0.84% were slaughtered. The data recorded at the SIF mean prevalence was 0.87 % and the anatomical regions affected were heart, tongue, head and liver, respectively. The data from the SIE, the prevalence was 0.83 % and the most affected organs were the heart, head, liver and tongue, respectively. In every year overall survival of cysts was higher than the number of calcified cysts. Losses for cysticercosis in the period was R\$ 9,092,834.97 to pay 1,518,256.8 kg meat. The cases of cysticercosis increased between the years 2010, 2011 and 2012 ( $p < 0.001$ ), showing an increasing trend of the disease and a significant difference between the seasons ( $p = 0.01$ ), with the rainy season featuring a number most cases of cysticercosis.

**Keywords:** slaughter, cattle, *Cysticercus bovis*.

## INTRODUÇÃO

A cisticercose bovina é uma importante zoonose causada pelo *Cysticercus bovis* provocada pela ingestão de ovos de *Taenia saginata* em pastagens e águas contaminadas por fezes de humanos com o parasito. Em países em desenvolvimento, onde as condições de saneamento básico e de fiscalização sanitárias são precárias, esta enfermidade causa danos à saúde humana e promove perda econômica pela condenação de carcaças com cisticercose, considerada a principal causa de condenação pelos serviços de inspeção sanitária (ALMEIDA et al., 2002; ESTEVES et al., 2005).

A identificação do metacestoide no diagnóstico macroscópico se faz pela observação do cisto parasitário nas carcaças e vísceras na linha de inspeção sanitária nos estabelecimentos de abate de bovinos. É considerada de fácil identificação quando o cisto é vivo, mas quando os cistos estão mortos ou inviáveis, podem causar confundimento com cistos de outros parasitas ou de outras etiologias (COSTA et al., 2012).

A média da prevalência da cisticercose bovina ainda não foi quantificada no estado do Espírito Santo, e os valores da sua ocorrência, das análises de tendência, de sazonalidade e de perdas econômicas são dados significantes para a saúde pública local.

O conhecimento sobre a prevalência de enfermidades que afetam o rebanho bovino de uma determinada região é de suma importância para que os veterinários de campo tenham uma lista de diagnósticos diferenciais frente à determinada manifestação clínica, laboratorial ou anatomopatológica (LUCENA et al., 2010).

O objetivo deste trabalho foi de analisar os registros dos matadouros frigoríficos localizados no Estado do Espírito Santo no período de 2009 a 2012, buscando estimar a prevalência da cisticercose bovina do Espírito Santo, local de predileção do parasito, a viabilidade do cisto, analisar a sazonalidade da enfermidade e calcular perdas econômicas ocorridos no período.

## MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo foram utilizados os dados de bovinos abatidos em todos os estabelecimentos registrados no SIF e no SIE do Estado do Espírito Santo, no período de 2009 a 2012. Os dados foram referentes ao número de bovinos abatidos, número de causas de condenação por cisticercose bovina, de cistos vivos, calcificados de carcaça, meia carcaça e partes da carcaça.

Todos os dados coletados foram compilados em planilhas do Microsoft Excel. Os dados do SIE 080 foram separados por estação dos anos, nas estações: seca e chuvosa, sendo a estação seca contemplando os meses de abril a setembro e estação chuvosa, de outubro a março. Para cada estação do ano e para cada mês, foi calculada a prevalência de cisticercose geral e das partes condenadas pela enfermidade, coração e masseter. Foram analisados também a prevalência de cisto vivo e de cisto calcificado e das partes condenada (cabeça, coração, língua, fígado, cauda, intestino, pulmão, rins, carcaça, meia carcaça, estômago e diafragma).

Com os dados do SIF e do SIE foram calculadas as prevalências da cisticercose anualmente e para o SIE 080 também mensalmente em cada ano coletados. Também foram coletados dados para cálculo da prevalência das partes da carcaça acometidas com cisticercose para avaliação da região anatômica mais acometida.

Foram realizadas ainda, com os dados do SIF e do SIE a análise de perdas econômicas causadas por condenações de bovinos com cisticercose bovina, o quantitativo das regiões anatômicas, meia carcaça e carcaça condenados foram multiplicado pelo somatório do peso total e pelo valor comercial do produto fornecidos por quatro diferentes açougues do Estado do ES e o valor da arroba do boi em R\$ 90,00, e o peso da carcaça em 220 Kg, peso médio das carcaças abatidas no Estado.

Para análise estatística foi realizada a análise descritiva para os dados provenientes dos matadouros frigoríficos registrados no SIF e SIE no período de 2009-2012. A prevalência de condenação por cisticercose foi calculada com o número de animais abatidos e número de animais positivos para a parasitose.

Para os dados do matadouro SIE 080, foi realizado teste de “D'Agostino & Pearson omnibus” para testar a hipótese nula de que os dados seriam provenientes de uma distribuição de Gauss (D'AGOSTINO, 1986), assim como a avaliação da assimetria e da curtose dos mesmos. Foi realizado o teste de homocedasticidade (Teste de Bartlett) para testar a hipótese nula de que os grupos apresentariam variâncias desiguais. Quando os dados não desviaram da distribuição normal ( $p > 0,05$ ) foram avaliados por meio do teste de t independente, caso contrário pelo teste de Mann-Whitney. Todos os testes foram realizados utilizando-se o nível de significância de 5%.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

No período de 01 de janeiro de 2009 a 31 de dezembro de 2012 foram abatidos 1.340.751 bovinos nos matadouros registrados no SIF e SIE no Estado do Espírito Santo e com prevalência média para cisticercose de 0,84%.

Os bovinos abatidos foram submetidos à inspeção sanitária no *ante e post mortem* preconizada pelo RIISPOA (Regulamento de Inspeção Sanitária dos Produtos de Origem Animal) (BRASIL, 1952), para os matadouros registrados no SIF e pelo DECRETO Nº 3.999-N, de 24 de junho de 1996 (IDAF, 1996), para os matadouros registrados no SIE.

No período estudado, foram abatidos 752.061 bovinos nos matadouros registrados pelo SIF, com prevalência para cisticercose de 0,87%. No ano de 2010 ocorreu o maior número de animais abatidos (232.229) e a menor prevalência quando comparado dados com os outros anos de estudo. A maior prevalência foi no ano de 2012, 0,99%.

Essa prevalência dos matadouros registrados no SIF do Estado do Espírito Santo pode ser comparada com as prevalências de outros estados estudados em períodos diferentes. Prevalências semelhantes foram encontradas no estado da Bahia por SANTOS (2008) no município de Jequié no período de 2004 a 2006 (1,74%), e por BAVIA et al. (2012) que encontraram 0,7%, no período de 2006 a 2007, também na Bahia. Outros autores encontraram prevalência maiores como no Estado do Paraná, no período de julho a dezembro de 2000 (3,82%) (SOUZA et al., 2007) e no mesmo estado durante o período de 2004-2008 a prevalência de 2,23% (GUIMARÃES-PEIXOTO et al., 2012).

No Brasil os dados de prevalência da cisticercose bovina apresentam variação entre os estados, mas a maioria dos autores concorda que esta prevalência não ultrapassa os 4%, sendo classificada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como moderada, por estar entre 0,1% a 10%. SANTOS (1993) relata que a prevalência no país é superior aos dados publicados, confirmando a baixa sensibilidade do diagnóstico post mortem.

No mesmo período estudado foram abatidos 588.690 bovinos nos matadouros registrados no SIE, com prevalência de 0,83%. O maior número de animais abatidos foi no ano de 2009, no entanto não ocorre a maior prevalência neste ano e sim no ano de 2012, assim como a dos matadouros registrados no SIF, podendo estar relacionado ao aumento do número de casos da doença neste ano e que a eficiência da inspeção dos órgãos SIF e SIE.

Para os animais abatidos pelo SIF foi demonstrada a predileção do cisticerco pelos músculos do coração seguido da língua e músculo da cabeça, assim como em outros estudos realizados em outros estados brasileiros para animais abatidos sob inspeção federal, como SANTOS et al. (2008) que verificaram no Estado da Bahia, e FERNANDES et al. (2002) em São Paulo a mesma predileção anatômica.

Em um estudo no noroeste da Etiópia com 4.456 bovinos abatidos, KEBEDE (2008) encontrou a maior predileção pela língua, depois pelo músculo da cabeça e do coração. A



maior predileção pela língua pode ter sido encontrada por ocorrer à incisão deste músculo, o que não consta como rotina nos matadouros estudados, a não ser que se encontre cistos em outros órgãos, fato observado pela autora.

No presente trabalho foi diagnosticada pelo SIF a presença de 18.566 cisticercos em diferentes regiões anatômicas, sendo os locais de maior predileção o coração (41,87%), a língua (28,43%), a cabeça (11,15%) e o fígado (10,76%), tendo sido também relatados a cauda, intestino, pulmão, rins, estômago e diafragma.

Nos matadouros frigoríficos registrados no SIE, foram verificados 28.997 cisticercos nas regiões anatômicas: coração (40,99%), cabeça (30,46%), fígado (17,78%) e língua (10,76%).

No período estudado, foi observada a distribuição da prevalência da cisticercose viva e calcificada de um total de 2.282 cistos detectados no período estudado. A maior prevalência foi de cistos vivos com prevalência de 64,09% e calcificado de 35,91%, o que também foi encontrado por KEBEDE (2008) na Etiópia e por MORAIS; MOREIRA e TAVARES (2009) em Uberlândia-MG.

Nos matadouros frigoríficos registrados no SIE, dos 4.935 cistos encontrados 77,39% eram vivos, mas nos 3 primeiros anos do período estudado a média foi de 90,38% de cistos vivos.

Com os dados específicos do matadouro frigorífico SIE 080, foi realizada a avaliação, mediante análise de variância, do número de casos de cisticercose, dos cistos presentes no coração e na cabeça. Para os cistos no coração e os casos de cisticercose houve diferença significativa ( $F= 7,14$  e  $7,68$ ,  $p= 0,0005$  e  $0,0003$ , respectivamente) no decorrer dos anos como mostra a Tabela 3, o que não aconteceu para os casos encontrados na cabeça.

Como pode ser observado na Tabela 1, os casos de cisticercose aumentaram entre os anos de 2010, 2011 e 2012, mostrando uma tendência crescente da enfermidade, sendo que o contrário ocorreu para o coração, ou seja, decresceu.

Nas avaliações do número de casos nos diferentes locais para as estações do ano (águas e seca), dentro de cada ano de coleta de dados, houve diferença significativa apenas para os casos de cisticercose nos anos de 2010 e 2012, mostrando a época das águas com o maior número de casos em ambos os anos (Tabela 2). Observa-se ainda que, levando-se em conta todos os anos ao mesmo tempo, apenas para a cisticercose houve diferença significativa entre as estações do ano ( $t=2,66$ ;  $p=0,01$ ) com a estação chuvosa apresentando um número maior de casos.

No trabalho de KEBEDE (2008) realizado na Etiópia no período de setembro de 2005 e fevereiro de 2007 foi encontrado o oposto a este trabalho, ou seja, um aumento de animais infectados durante a estação seca.

Pela elevada produção de ovos pela *T. saginata*, pela alta viabilidade dos ovos nas pastagens e se estiverem dentro das proglotes este tempo é ainda maior (STOREY, 1987), chegando a permanecer viáveis nas pastagens por seis meses em locais frios e úmidos e por cerca de dois meses em locais quentes e secos (EFSA, 2004). Sugerindo que os bovinos podem se infectar em qualquer época do ano e manter a infecção por muito tempo no hospedeiro definitivo.

Nos matadouros do SIF foram condenados 1.448.725,30 Kg de carne bovina por cisticercose, sendo perdidos R\$ 8.682.518,00 devido à cisticercose. As perdas mais significativas foram relacionadas a meia carcaça (R\$ 4.030.620,00) e a carcaça completa (R\$4.481.400,00).

Para os 588.693 animais abatidos sob inspeção estadual, 6.9531,50 Kg de carne bovina foram condenadas e perdidos R\$ 410.317,00, sendo quase 70 mil destes relacionada a perda de carcaça completa.

Em um total de 1.340.754 bovinos abatidos e inspecionados pelo serviço federal e estadual, no período de 2009 a 2012 as perdas por condenação de cisticercose foram de R\$

9.092.834,97, para 1.518.256,8 Kg de carne condenada. No Estado do Paraná (2004 a 2008) foram condenadas 29.708.550 kg de carne bovina por cisticercose e perdas de R\$ 119.626.428,00 devido à cisticercose, os prejuízos foram superiores ao encontrados neste estudo, o que pode estar atribuído a maior prevalência da doença 2,25% quando comparada ao presente estudo que é de 0,845% (GUIMARÃES-PEIXOTO et al., 2012).

## CONCLUSÃO

No período estudado o parasitismo por cisticercose bovina no Estado do Espírito Santo foi considerado moderado e os órgãos com maiores prevalências de cisticercose foram coração, cabeça, fígado e língua, respectivamente. Em todos os anos estudados o número total de cistos vivos foi maior do que o número de cistos calcificados. O número de casos de cisticercose bovina foi maior na época chuvosa e as perdas econômicas causadas pela cisticercose bovina foram consideradas moderadas no período estudado.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. P.; MOREIRA, M. D.; REIS, D. O.; SANTOS, W. L. M. Cisticercose bovina: um estudo comparativo entre animais abatidos em frigoríficos com serviço de Inspeção Federal e com Inspeção Municipal. **Revista Higiene Alimentar**, v. 16, p. 51-55, 2002.

BAVIA, M. E.; CARNEIRO, D. D. M. T; CARDIM1, L. L.; SILVA, M. M. N.; MARTINS, M. S. Estatística espacial de varredura na detecção de áreas de risco para acistircose bovina no Estado da Bahia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.64, n.5, p.1200-1208, 2012. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-09352012000500018](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352012000500018)>.

Acesso em 15 out. 2013.doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352012000500018>.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária (DAS). Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA).Divisão de Normas Técnicas (DNT). Decreto Lei nº 30.691, de 29 de março de 1.952. Alterado pelos Decreto. nº 1.255 de 25/06/62, nº 1.236 de 02/09/94, nº 1.812 de 08/02/96 e nº 2.244 de 04/06/97. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). RIISPOA, Brasília, 1997. 241p.

COSTA, R. F.R.; SANTOS, L. F.; SANTANA, A. P.; TORTELLY, R.; NASCIMENTO, E. R.; FUKUDA, R. T.; CARVALHO, E.C.Q.; MENEZES, R. C. Caracterização das lesões por *Cysticercus bovis*, na inspeção post mortem de bovinos, pelos exames macroscópico, histopatológico e pela reação em cadeia da polimerase (PCR). **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.32, n.6, p.477-484, 2012. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-736X2012000600002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2012000600002)>.

Acesso em 18 out. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2012000600002>

D'AGOSTINO, RB. "Tests for Normal Distribution" in Goodness-of-Fit Techniques edited by RB D'Agostino and MA Stepenes, Macel Decker, 1986.

ESTEVEES, F.M.; SILVA-VERGARA, M.L.; CARVALHO, A.C.F.B. Inquérito epidemiológico sobre teníase em população do programa de saúde da família no município Uberaba- MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.38, n. 6, p.530-531, 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0037-86822005000600017](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822005000600017)>. Acesso em 22 set. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0037-86822005000600017>.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). Opinion of the Scientific Panel on Biological Hazards on “Risk assessment of a revised inspection of slaughter animals in areas with low prevalence of *Cysticercus*”. **The EFSA Journal**, v.176, p.1-24, 2004.

FERNANDES, J. O. M.; SILVA, C. L. S. P.; BORGES J. H. R., PEGAIANE, J. C.; COELHO, R. V. Prevalência da cisticercose bovina em animais abatidos em estabelecimento sob regime de Inspeção Federal no município de Andradina –SP. **Ciências Agrárias Saúde. FEA**, v. 2, n. 1, p 14 -17, 2002.

GUIMARÃES-PEIXOTO, R. P. M.; SOUZA, V. K.; PINTO, P. S. A.; SANTOS, T. O. Distribuição e identificação das regiões de risco para a cisticercose bovina no Estado do Paraná. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.32, n.10, p. 975-979, 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-736X2012001000004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-736X2012001000004&script=sci_arttext)>. Acesso em 29 set. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2012001000004>.

INSTITUTO DE DEFESA AGROPECUARIA E FLORESTAL DO ESPIRITO SANTO (IDAF). Estabelecimentos em atividade registrados no serviço de inspeção estadual - S.I.E./ES. Disponível em: <<http://www.idaf.es.gov.br/Download/Estabelecimentos%20Registrados%20no%20SIE%20ativos.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2013

KEBEDE, N. Cysticercosis of slaughtered cattle in northwestern Ethiopia. **Research in Veterinary Science**, n.85, p.522–526, 2008.

LUCENA, R. B.; PIEREZAN, F.; KOMMERS, G. D.; IRIGOYEN, L. F.; FIGHERA, R. A.; BARROS, C. S. L. Doenças de bovinos no Sul do Brasil: 6.706 casos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.30, n.5, p.428-434, 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-736X2010000500010&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-736X2010000500010&script=sci_arttext)>. Acesso em 17 nov. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2010000500010> .

MORAIS, H. R.; MOREIRA, M. D.; TAVARES, M. Levantamento de cisticercose bovina em matadouro-frigorífico no município de Uberlândia- MG - Comunicação. **Veterinária Notícias**, v.15. n.2, 2009.

SANTOS, I. F. Diagnóstico da cisticercose bovina em matadouros. Exame dos pilares diafragmáticos. **Higiene Alimentar, São Paulo**, v.7, n.25, p.26-34. 1993.

SANTOS, V. C. R. Prevalência da cisticercose em bovinos abatidos sob inspeção federal no município de Jequié, Bahia, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v.9, n.1, p.132-139, 2008.

SOUZA, V. K. DE; PESSÔA-SILVA, M. DO C.; KOWALCZUCK, M. L.; MARTY, S.; THOMAZ-SOCCOL, V. Regiões anatômicas de maior ocorrência de cysticercus bovis em bovinos submetidos à inspeção federal em matadouro-frigorífico no município de São José dos Pinhais, Paraná, Julho-Dezembro, 2000. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 16 n. 2 p. 92-96, 2007.

STOREY, G. W. Survival of tapeworm eggs, free and in proglottids, during simulated sewage treatment processes. **Water Research**, v.21, n.2, p.199-203, 1987.

TABELA 1. Médias  $\pm$  Desvio Padrão do número de casos de cisticercose, de cistos no coração e na cabeça no período estudado.

Ano	Média $\pm$ Desvio Padrão *		
	Cisticercose	Coração	Cabeça
2009	1,94 $\pm$ 0,64 <sup>a</sup>	5,01 $\pm$ 0,81 <sup>a</sup>	3,81 $\pm$ 0,77 <sup>a</sup>
2010	1,92 $\pm$ 0,74 <sup>a</sup>	5,42 $\pm$ 1,11 <sup>a</sup>	4,27 $\pm$ 1,27 <sup>a</sup>
2011	2,21 $\pm$ 0,44 <sup>a</sup>	5,77 $\pm$ 1,66 <sup>a</sup>	3,72 $\pm$ 0,56 <sup>a</sup>
2012	4,25 $\pm$ 2,7 <sup>b</sup>	3,68 $\pm$ 0,77 <sup>b</sup>	3,43 $\pm$ 0,76 <sup>a</sup>

\* Diferentes sobrescritos mostram que as médias diferem-se estatisticamente mediante pós-teste de Tukey, para cada característica dentro dos anos de coleta.



TABELA 2. Médias  $\pm$  Desvio Padrão do número de casos de cisticercose encontrado no geral, no coração e no masseter nas estações nos diferentes anos de estudo.

Ano	Cisticercose		Coração		Masseter	
	Águas	Seca	Águas	Seca	Águas	Seca
2009	1,96 $\pm$ 0,32 <sup>a</sup>	1,93 $\pm$ 0,22 <sup>a</sup>	5,14 $\pm$ 0,33 <sup>a</sup>	4,89 $\pm$ 0,35 <sup>a</sup>	3,91 $\pm$ 0,36 <sup>a</sup>	3,71 $\pm$ 0,29 <sup>a</sup>
2010	3,21 $\pm$ 0,38 <sup>a</sup>	1,59 $\pm$ 0,36 <sup>b</sup>	5,51 $\pm$ 0,29 <sup>a</sup>	5,34 $\pm$ 0,61 <sup>a</sup>	4,52 $\pm$ 0,71 <sup>a</sup>	4,01 $\pm$ 0,24 <sup>a</sup>
2011	2,09 $\pm$ 0,14 <sup>a</sup>	2,32 $\pm$ 0,21 <sup>a</sup>	6,11 $\pm$ 0,89 <sup>a</sup>	5,42 $\pm$ 0,40 <sup>a</sup>	3,68 $\pm$ 0,17 <sup>a</sup>	3,74 $\pm$ 0,29 <sup>a</sup>
2012	6,26 $\pm$ 0,98 <sup>a</sup>	2,69 $\pm$ 0,24 <sup>b</sup>	3,29 $\pm$ 0,17 <sup>a</sup>	4,13 $\pm$ 0,37 <sup>a</sup>	3,57 $\pm$ 0,38 <sup>a</sup>	3,08 $\pm$ 0,38 <sup>a</sup>
<b>Geral</b>	<b>3,38<math>\pm</math>2,18<sup>A</sup></b>	<b>2,13<math>\pm</math>0,74<sup>B</sup></b>	<b>5,01<math>\pm</math>1,58<sup>A</sup></b>	<b>4,94<math>\pm</math>1,14<sup>A</sup></b>	<b>3,92<math>\pm</math>1,09<sup>A</sup></b>	<b>3,79<math>\pm</math>0,71<sup>A</sup></b>

\* Diferentes sobrescritos, com letras minúsculas, mostram que as médias diferem-se estatisticamente, mediante pós-teste de Tukey, dentro das estações do ano nos diferentes anos de coleta.

\* Diferentes sobrescritos, com letras maiúsculas, mostram que as médias diferem-se estatisticamente, mediante teste de t independente, entre as estações do ano dentro de cada local de coleta.